

J. Agric. Sci., Tokyo Univ. Agric., 59 (4), 235-253 (2015)

東京農大農学集報, 59 (4), 235-253 (2015)

綜	説
Review	

日本における都市緑化事業の方途・ 手法・技術の展開と課題

—「都市緑化学」構築に向けての序章—

近 藤 三 雄*

(平成 26 年 12 月 1 日受付/平成 26 年 12 月 5 日受理)

要約：本稿では，都市緑化の特異性とその事業を具体的に実践する上で，基幹となる都市緑化の「起源と系譜」「方途に関しての基本的認識」「意義と効果」「環境特性と緑化用植物の生育との関係」「植栽基盤整備」「緑化用植物の種類」「外来生物法と生物多様性との関係」「機能植栽」「街路樹」「建築空間域（屋上・壁面・室内）の緑化」「森づくり」「植栽の維持管理」「都市緑化技術」等の現状の展開と今後の課題について，筆者なりの視点やこれまでに得られた知見から取りまとめた。

キーワード：都市緑化，事業，手法，技術，都市緑化学

1. はじめに

今では，かなり一般的な用語として知られるようになった「都市緑化」，言葉として使用され，その概念が規定され，意義が唱えられるようになったのは昭和の時代に入ってからである。この間，第二次世界大戦があり，戦災で壊滅的な状況となった復興事業に伴って，その事業が様々に進展した。1960 年代以降は公害・環境問題の解決策として関連する事業に拍車がかかり，近年では都市への人口集中，建築物の林立等の影響を受けたヒートアイランド現象の緩和策，景観対策，また台風や地震に伴う自然災害の抑止策，さらには生物多様性の保全など安全・安心な市民生活を確保するという重大な責務も期待されるようになった。このことを受け，国や地方自治体で関連施策を様々に整備し，都市緑化の推進に努めてきた。

一方，都市は緑化で使用される植物の生育環境としては特有の厳しい条件下におかれる。生育基盤となる土壤環境の劣悪さや林立する建築物のもたらす日照条件の制約などもあり，その実践は容易ではない。農作物の栽培とは全く異なる都市緑化ならではの環境圧の除去策や厳しい環境圧に耐性を有する植物の選択などの対応も必要となる。

一説によると，人口の約 8 割が都市に住む時代，知恵を絞り，都市生活者にとって，より快適で安全・安心な生活環境を提供するための取組みの重要度はますます高まっている。その根拠となる知見を網羅した新たな領域の学問的体系，つまり「都市緑化学」の構築が不可欠となる。

なお，本稿では都市緑化学を「都市という人間の棲み（住み）場を生物学的にも文化的にも快適な環境として創出するために造園学を基軸として，隣接する建築学，土木学，

園芸学はもちろんのこと広範な自然科学と人文・社会科学の知恵を結集・統合した学際的な取組み，つまり実践的総合科学」と定義する。

筆者は 40 数年間の東京農業大学造園科学科の教員生活において，まさに「都市緑化学」の構築に向けて必要な知見の基になる実験研究に取組み，また，都市緑化の必要性やそのあり方，知見を図書や関係著作にまとめ，あるいは関係者への講演で語り，大学の講義（造園植栽学，植栽環境論，都市緑化技術論，造園地被学等）で学生に教授してきた。さらには関係団体（協会）の都市緑化に関する事業活動や委員会を主導する，自身の所属する大学の研究室名を都市緑化技術研究室にする等，様々な取組みを行ってきた。それらの足跡については，82 項目に整理し，最近『自分史からみた略半世紀の都市緑化の軌跡と論評，近藤三雄 (2014)，グリーン考現学 (25)，グリーンニュース』と題した小論にまとめた。

また，関係する専門家や「公益財団法人都市緑化機構」等の団体が，それぞれの立場で精力的な活動を行い，多くの成果を上げている。ただし，正直，今の時点では「都市緑化学」を構築・体系化するに必要な知見は十分出そろっているとは言えない状況にある。今後，引続き関係者による旺盛な活動成果を待ち，いずれ後学の士に「都市緑化学」の体系化の仕事を託したい。

本稿ではとりあえず「都市緑化学」を体系化する序章的な位置付けで，都市緑化の特異性とその事業を具体的に実践する上で基幹となる都市緑化の「起源と系譜」「方途に関しての基本的認識」「意義と効果」「環境特性と緑化用植物の生育との関係」「植栽基盤整備」「緑化用植物の種類」「外来生物法や生物多様性との関係」「機能植栽」「街路樹」「建

* 東京農業大学名誉教授

築空間域（屋上・壁面・室内）の緑化」「森づくり」「植栽の維持管理」「都市緑化技術」等の現状の展開と今後の課題について、筆者なりの視点やこれまでに得られた知見から取りまとめた。

2. 都市緑化の起源と系譜

都市緑化という用語と概念がいつ頃から提起されだしたかは不明である。上原敬二は筆者らが昭和 55（1980）年に任意の研究グループとして設立した「都市緑化研究会」の会誌「都市緑化研究 第 1 巻 第 1 号」の特別寄稿『発会に寄せて』の一文の中で、「都市緑化研究の必要性はわかっていた。この言葉が現れたのは 50 年も前だが（略）」としている。つまり、1930 年代、昭和の初期には既に都市緑化という概念があったものと推察される。

因みに上原敬二は、その著作『造園大辞典』の中では、「都市緑化」という用語は取り上げておらず、「都市造園 (civic landscape: 都市を対象とした造園のすべてをいう)」という用語解説を行っている。

おそらく上原が昭和の初期には都市緑化研究の萌芽が見られたと指摘しているのは、都市計画学者であり、大阪市の助役・市長を 20 年近く務めた関一（せき はじめ）が都市計画の一環として「都市の緑化」計画を昭和 3（1928）年と昭和 6（1931）年に相次いで発表したことを指すものと思われる。山脇佳子は『関一の計画思想が近代大阪の公園緑地計画に及ぼした影響に関する研究』の中で、関一の都市緑化論の骨子は「文教施設の緑化」、「街路・河川・広場等公共スペースの緑化」、「緑化による都市美観形成」、「緑化思想の普及」の 4 点であると指摘している。その後、昭和 10（1935）年には、大阪市で緑化運動が起きている。

内山正雄は『都市緑化の流れと意義』という論説の中で「昭和 12（1937）年には内務省計画局が首唱して都市緑化運動週間が設けられ、その内容は今日の都市緑化の範ちゅうとほとんど同じ、徐々に実施されたが、次第に戦争が激しくなり緑化運動も消滅、戦後、荒廃した戦災都市の復興が国土緑化推進運動の形で行われ、都市の緑化が本格的になるのは高度経済成長期の昭和 40 年代以降のことであろう」としている。

改めて国は関連施策として都市緑化の方針と基軸を昭和 51（1976）年に「都市緑化対策推進要綱」として定め、その後、昭和 55（1980）年には都市計画中央審議会より「都市における総合的な緑化を推進するための中間報告」を受け、さらに昭和 58（1983）年には緑化推進連絡会議が組織化されるなど、緑化推進のための様々な施策を講じている。一方、地方自治体においても都市緑化に係る様々な条例あるいは要綱に基づく多様な施策を定め、その実行に取り組んでいる。

3. 都市緑化の方途に関しての基本的認識

生活者にとって、あらゆる面で快適な都市環境を創出するという都市緑化の本義を達成するための具体的な都市緑化の事業推進、計画・設計、施工、管理にあたって最低限理解しておかなければならない点、あるいは留意すべき事

項について、筆者がこれまで、その時々の時流の様々な場面で説いてきたことを 26 項目にまとめ、以下に示す。なお、ほとんどの項目については他章で詳しく触れる。

(1) 日本の気候・植生環境の特徴

最低限の情報として、日本は亜寒帯、冷温帯、暖温帯、亜寒帯の 4 つの気候帯を有し、多雨国で植物の種類も多く、植生の回復力も大で、雑草天国であることは理解しておく必要がある。

(2) 四季の変化に富む

春、夏、秋、冬の四季、あるいは梅雨を加えて五季の変化に富むことも日本の大きな特徴である。都市緑化の実践にあたっては常にそのことを認識し、季節感の演出を心がける。

(3) 緑化（デザイン）素材としての植物の特質

緑化素材としての植物の特質は生長する素材であり、新緑・紅葉・裸木・開花・結実など季節に応じて、その表情も変化する。また生育地（環境）を選び、人為によって樹形等を自在に加工できる素材でもある。

(4) 緑化目標・維持管理目標の明瞭化

最終的に想定される完成型として、いかなる形姿の緑景観をつくりあげ、それをどのような管理作業によって維持していくか、計画時点で明瞭にしておく。

(5) 緑化は絶対善ではない

植栽や維持管理の仕方によっては時間の経過とともに、時には藪を形成し、安全・安心ではない、様々な不快な状況をつくりだすこともある。

(6) 適地適栽

植栽対象地の環境条件、空間特性、雰囲気と合致した植物の選択を行い、植栽することが都市緑化の鉄則である。

(7) 収量・生産性を目的としない

都市緑化における植物の育成にあたっては農作物の栽培とは異なり、収量や生産性を高めることは目的としない、植物の形姿の美しさを担保することが第一義で、後々の維持管理の負担を軽減することも考慮し、時には大きく伸ばさない、育てない対応も必要となる。

(8) 緑の量から質

今後、都市内に緑の量が増えれば増えるだけ環境や景観は良くなり、快適性も高まるという盲信は棄て、むしろ量は少なくとも質の高い緑をいかにつくりだし、維持していくかが重要となる。

(9) 植栽基盤整備の重要性

都市緑化空間の多くは、植物の生育にとって不良な土壌状態となっている。植物の健全生育が可能となるように改良・整備することが不可欠となる。

(10) 維持管理の重要性、緑の質はデザインより管理で決まる

緑化の質は当初のデザインよりも折々の的確な維持管理によって決まる。周到的維持管理なくして良質な緑景観は担保できない。

(11) 完成型緑化

苗木を植栽して、その後の生長を待ち、10～30 年後に植栽が完成するような取組みではなく、植栽した時点で設計

通りの植栽が完成するような対応が時には必要となる。この場合、使用する樹木の栽培形態も露地栽培樹木から大型コンテナ栽培樹木に変更する必要がある。

(12) 緑化から「緑花」へ

ただやみくもに植物材料で空間を覆い尽くすような従来の緑化から、特に都心部等においては、より彩り豊かな花材料によって空間をデザインする「緑花」という取組みに視点を移す必要がある。

(13) 都市緑化技術の活用

植物の生育にとって厳しい環境条件下となる都市空間での緑化を可能とする、あるいは緑化の自由度を拡げるためにも新たに開発された都市緑化技術を積極的に活用する。

(14) 「栽培学的」「工学的」「生態学的」「デザイン学的」の4つの視点の総合が不可欠

都市緑化事業の実践にあたっては、上記の4つの視点の総合的取組みが不可欠となる。

(15) 「足し算」から「引き算」の緑化へ

既存の緑地や緑化空間においては、快適性や健全性保持のため、稠密化、劣化した植栽空間の樹木を適度に間引き、間伐を行う「引き算」の緑化の措置が不可欠となる。

(16) 農薬の適正利用

都市緑化空間の健全性・快適性保持のため農薬取締法で指定された「除草剤」「殺虫剤」「殺菌剤」の登録農薬を用法・用量を守って適正に利用する科学的管理の励行が不可欠となる。

(17) エコ偽装は禁物

都市緑化空間の計画・設計に関連して、具体的な内容の提示がなく、言葉だけで必要以上に自然やエコ、あるいは生物多様性の保全を強調する安易な提案が多い。これらは世に言う「エコ偽装」に近いものであり、厳に慎むべきである。

(18) 都市緑化は都市観光

都市緑化は地域住民のため、あるいは景観や環境対策として行うだけではなく、ある意味では都市をより魅力的な空間とし、観光客を誘致し、観光収入のアップに貢献する都市観光的意義を持つ。

(19) 「らしさ」の演出

より楽しいテーマパークらしく、あるいはよりモダンに和風や洋風の雰囲気というように求められる空間のイメージの総体を使用する植物材料やデザインを工夫することによって強調する「らしさ」の演出的な取組みも時には必要となる。

(20) 樹形美を生かした緑化を

成木となった樹木の自然樹形、あるいは手を加え造形的に仕立てた人工樹形（仕立樹形）は実に美しい。1本1本の高木が本来の樹形美を主張できるようなゆったりとした株間を保った植栽を心がけることによって景観上からも安全・安心上からも快適な緑が創出できる。

(21) 都市緑化空間の環境条件を吟味した植物の選択

都市緑化空間は総じて植物の生育環境としては厳しい条件下にある。緑化対象空間の環境条件を事前に十分、吟味（調査）して、その環境に合致した、あるいは耐えうる植

物の選択を行う。

(22) 人の感情や情感に訴える緑化

近年、都市緑化にはヒートアイランド現象の緩和等の環境物理的效果が強調され過ぎるきらいがある。人の生活の場である都市を緑化するに際しては、より人の感性や情感に訴える緑化が本義であることを忘れてはならない。

(23) 求められる機能・効果を最大限に発揮できる取組みを機能植栽という用語があるように、都市の緑化空間において何がしかの機能・効果の発揮が求められる。その機能を発揮するにふさわしい樹種の選定、組合せ（配植）がある。事前に十分な検討・吟味が必要となる。

(24) 住民参加による緑化や管理は慎重に

公共の緑化空間の整備においては、近年、住民のワークショップ形式によって、その計画内容やデザインを決めたり、維持管理を住民に委ねる方式が安易に導入される。本来は行政が主体的に担う仕事であることを忘れてはならない。

(25) 植物の有する潜在能力を生かす

近年、植物による環境浄化手法であるファイトレメディエーションやある種の植物の根から分泌される化学物質によって他の植物の発芽・生育を抑制するアレロパシー等が緑化の場面でも注目されている。これらは従前ではわかっていなかった植物の有する潜在能力である。現時点では解明されていないものも含めて今後、植物の有する潜在能力を緑化の場面で積極的に活用するという視座を持ちたい。

(26) 外来種悪玉論、在来種善玉論は慎重に

「特定外来生物被害防止法」が施行されて以降、有用外来植物が排斥されたり、地域性樹種（在来種）が偏重されたりする気運が一気に高まった。冷静で慎重な対応が望まれる。

4. 都市緑化の意義と効果

都市緑化学の体系化にあたって重要な事として、都市緑化の必要性や意義の論拠となる緑化することによってどのような効果が得られるかを科学的なデータに基づき、いかに解り易く述べるかが要件となる。

広義の緑の効果の解明に関する研究成果は内外においておびただしい数の論文として公表されている。また、それらの成果を様々な視点でとりまとめて緑の効用・効果として識者が整理している。筆者自身もこれまで様々な内容の緑の効果の科学的検証に努めてきた。また、機会を得て幾度となく花や緑、あるいは都市緑化の多面的効果について整理してきた。

表1は花や緑のもたらす多面的効果を「心に効く」「体に効く」「環境に効く」「防災に効く」「経済に効く」「景観に効く」に種別し、具体的な緑化空間をあげ、それぞれいかなる効果が得られるか、なるべく解り易く整理したものである。

表2は校庭の芝生化を推奨するための啓蒙書を刊行した時に校庭を芝生化することによって期待される効果を列挙し、その内容を解説したものである。

表3は屋上緑化事業を時流によって浮沈させることな

表 1 花や緑のもたらす多面的効果（近藤）

心に効く	庭、公園、森の緑－癒し、安らぎ、ほっとする
	テーブルの花－夫婦円満の秘訣
	会議場の花や緑－緊張の緩和
	盆栽－ストレスの解消
	病院の花や緑－薬よりも効く、看護婦のストレス解消
	室内の緑－テクノストレスの解消
体に効く	ディズニーランドの花－楽しさ倍増、気分の高揚、恋の花
	超高層の室の緑－安心感
	南極観測基地の観葉植物－憩い、慰め
環境に効く	花の香－安らぎ、季節感
	室内の緑－目の疲れを癒す、マイナスイオンの発生
	公園の緑－疲労の回復
防災に効く	芝生－糖尿病の治療
	園芸作業－リハビリ効果
	屋敷林－防風、防寒
	都市の緑－大気浄化、乾燥の防止
	屋上や屋根の緑－ヒートアイランド現象の緩和
	斜面の樹林－CO ₂ の固定、地球温暖化の防止
経済に効く	水辺の緑－水質浄化
	室内の緑－空気浄化、乾燥の防止
	街路樹、公園の緑－延焼の防止
	ブロック塀のツル植物－地震時の倒壊防止
	工場の緑－作業の安全性を高める
	高速道路の緑－安全性の確保
景観に効く	のり面の緑－侵食、崩壊防止
	森林－保安林
	テーマパーク、レストラン、商業施設の花や緑－集客効果
心理・生理的効果	屋上や壁面の緑－省エネ効果
	森林の公益的機能－約70兆円
	遊林農地、休耕田の花－景観形成
空気質の改善効果	水田、茶畑－国土美化

表 2 校庭の芝生がもたらす多面的効果（近藤）

熱環境の改善	運動意欲の増進
光の照り返しの防止	糖尿病の予防・治療
空気質の改善	眼病の予防
騒音の緩和	傷害の防止
雨水の浸透能が高まる	衝撃の緩和
飛砂の防止	自然の感触をもたらし
霜柱の発生の防止	自然教育の場
「ぬかみ」化の防止	新たなコミュニケーションの形成
視環境の改善	経済的効果
心理・生理的効果	

表 3 屋上緑化の様々な機能と効果（近藤）

機能	効果
景観性	眺望・視環境の改善
緑地としての利用	地価の高い都心部の地上の公園や菜園の代わり
熱環境の改善	建物断熱、ヒートアイランド現象の緩和、省エネ
騒音の緩和	植物や土壌による騒音の吸収
大気浄化、改善	車の排気ガス（二酸化窒素）の吸収・除去、乾燥防止
経済効果	宣伝・集客効果、不動産価値のアップ
セラピー効果	人々に精神的な憩いと安らぎを与える
保水性	都市型洪水の防止
作物生産	安全な食のため、楽しみのための菜園
生き物誘致機能	ビオトープ効果

く、強固なものとするための指南書を刊行した折、屋上緑化によってもたらされる様々な機能と効果を整理したものである。

表 4 は壁面緑化つまり壁面に設えられる花や緑によっていかなる効果がもたらされるかを列挙したものである。

表 5 は室内緑化を普及啓蒙するための技術書を刊行した折、室内の花や緑によってもたらされる効果を「審美的効果」「心理・生理的効果」「空気質の改善効果」「労働環境の改善効果」「経済効果」に種別して整理したものである。

さらに、7 章でも紹介する最新刊のグラウンドカバープランツの普及啓蒙書の中で、グラウンドカバープランツに

表 4 壁面の花や緑の効果（近藤）

目障りな構造物の遮蔽、装飾
光や熱の照返し防止
表面のひび割れ防止
酸性雨による劣化防止
石塀の補強、倒壊の防止
省エネ効果、防曇・保温効果、西日除け
乾燥化防止
大気浄化
ヒートアイランド現象の緩和
CO ₂ 固定

表 5 室内の花や緑の効果（近藤）

審美的効果
修景効果・室内の装飾
色彩景観の統一
らしさの演出
ランドマークとなる
心理・生理的効果
緑のもたらす心理的効用
安心感をもたらし
コミックリリーフ
休憩の場の提供
目の疲れ、テクノストレスを癒す
シックビルディングシンドロームの解消
空気質の改善効果
汚染空気の浄化
適度な湿気をもたらし
室温の低下、省エネ効果をもたらし
労働環境の改善効果
作業の効率、安全性を高める
従業員の就業率、定着率を高める
経済効果
集客力を増す
宣伝効果

よる緑化によってもたらされる効果について、効果を 22 項目に種別し、それぞれについて効果の概要、該当する緑化手法について解説した。

以上のように、筆者の限られた知見でも都市内の様々な空間を緑化することによって実に多岐にわたる効果がもたらされることが解る。都市緑化の意義の大きさも伺われる。これらの効果については多くの関係者による実験研究によって定量的に解明されているもの、あるいは経験的・定性的に判断されているもの等色々である。

また、緑化対象空間や時代あるいは時流によっても求められる効果の内容も変質する。戦前であれば保健衛生的な効果や戦時下であれば対空陣地を隠す迷彩的效果が緑化に求められ、高度経済成長期においては、癒しや安らぎを求める効果や経済的効果が、現代では都市のヒートアイランド現象をはじめとする熱環境改善効果や汚染された大気・土壌・水等の環境質の改善効果、さらには自然災害による災厄の減災効果や生物多様性の保全等、広範な内容の効果が発揮が都市緑化に求められる。より都市緑化の必要性や意義が高まった証しと見なせる。

いずれにしても多様な緑の効果を発揮するためには緑を構成する個々の植物の健全生育を始めとする質の高い緑化空間の造成・管理が何よりとなる。そのためには相応の経費もかかり、投資も必要となる。最終的には「費用対効果」という視点から緑化の価値が判断される。

5. 都市緑化空間の環境特性と緑化用植物の生育との関係

(1) 日本の気候風土・植生環境の特性と都市緑化事業

都市緑化事業を推進する上で予め日本がいかなる気候風土・植生環境にあるかを理解しておく必要がある。その特性を以下に簡潔に示す。

日本の国土は狭いが細長い形状にあるため亜寒帯、冷温帯、暖温帯、亜熱帯等、様々な気候帯とそれに応じた植生環境にあると言える。また年間降雨量も平均 1800 mm と世界平均の約 2 倍の多雨国でもあり、梅雨という独特の時期もある。

植物の種類数も豊富で 4,000~6,000 種の植物を産し、同緯度にあたるアメリカやニュージーランドの 1.5~2.0 倍の数に及ぶ。また「後は野（草地）となれ、山（森林）となれ」「切っても切っても木が生える」と独特の形容がされるように、植生の回復力も大、遷移の結果、終極的には高山や海岸部を除く国土面積の 9 割以上に森林が成立する立地環境にある。現在でも国土面積の 68% が森林で覆われている世界に冠たる森林国である。一方、裏を返せば雑草の発生量も多く、都市緑化事業を進める上で雑草の制御が大変厄介なことになる。

さらには春夏秋冬の四季の変化に富むことも大きな特徴で、季節感の乏しくなってきた都市の緑化事業の実施に際しては、使用する植物材料を吟味し、四季の移ろいを演出するというを常に心がけることも要件となる。

(2) 都市緑化用植物の生育低下の原因について

都市緑化事業においては、植栽された植物が健全に生育してはじめて、その目的や機能が達成される。しかしながら総じて植物の生育環境としては厳しい条件下におかれる都市緑化空間においては、何らかの原因によってその生育が低下し、本来の機能が発揮されていないケースも散見される。これまでの筆者の知見からいかなる要因によって都市緑化用植物の生育が低下しているかを整理すると、概ね表 6 の通りとなる。

都市緑化空間においては、植物の生育基盤となる土壌条件の劣悪さをはじめ、様々な都市特有の環境圧（植物の生育阻害要因となる環境条件）や植物選択の誤りや維持管理不足等の複雑多岐な要因によって都市緑化用植物が生育低下をきたす恐れがある。したがって、植物の健全生育を促し、本来の緑化の機能を発揮させることは容易ではない。都市緑化事業の実践においては事前に対象空間の環境条件を調査し、周到的な緑化計画を策定する、つまり予め阻害要因を除去・改善するような取組みが不可欠となる。

(3) 都市土壌と特殊土壌

先に述べたように、都市緑化用植物の生育低下の原因として圧倒的に多くを占めるのが土壌の理化学性の劣悪さである。このことは言うならば必然的結果といえる。つまり、都市の緑化空間の予定地の多くがそれまでに人為的改変や攪乱が進み、その結果、自然土壌とは全く異なる特有で劣

表 6 都市緑化用植物の生育低下の原因（近藤）

土壌因子	物理性	土壌水分の過剰（根腐れ） 土壌水分の過少（乾燥） 表土（有効土層）が薄い 土壌の団結 礫、夾雑物の含有過多 礫層、盤層の存在 土壌空間の狭隘さ 排土等の根元への盛土
	化学性	土壌栄養分の不足、アンバランス 土壌 pH の不適性（強酸性、強アルカリ性） 土壌中の有害物質（活性アルミニウム、塩素の過多） 工場排液等の有害物質の土壌への浸透
都市環境因子		大気汚染（工場、自動車からの排気ガス） 煤塵の葉面への付着 道路や建物からの反射熱 自動車の通過、各種工場作業による振動
生物因子		病虫害 植栽時点での植栽木の不良 植物相互の競争 植物自体の寿命
小気候因子		風・雪等による物理的損傷 塩（潮）害 寒風害 異常気象 日照の過不足
人為因子		植栽密度の過密 植栽方法の誤まり、手抜き 立地条件についての植栽木の選択の誤まり 維持管理の欠如 人為による損傷（立入踏圧、物理的損傷）

表 7 自然土壌（森林土壌）と都市土壌との主たる性状の違い（近藤）

自然土壌（森林土壌）	都市土壌
層位の分化がはっきりしている	層位の分化が不明瞭
礫等の夾雑物は少ない	礫・礫層あるいは他の夾雑物が多い
土壌は膨軟である	土壌の硬度・緻密度が大である
透水性に富む	透水性の低下
保水性に富む	保水性の低下
腐食に富む	腐植の欠如、肥料成分の不足
有害物質を含まない	有害物質の過剰
酸性土壌が多い	土壌がアルカリ化している場合が多い
微生物量豊富	微生物量貧弱
植被が密である	植被が疎である場合が多い

悪な様相を呈す。筆者はこのような状態の土壌を 1980 年代から都市土壌と呼んでいる。

自然土壌（森林土壌）と都市土壌との性状の違いを示したのが表 7 である。

一方、様々な都市開発に伴う造成工事によって各地に出現する、あるいは人為的に造成された土壌で、植物の生育にとって土壌の理化学性が著しく劣悪な不良土壌を特殊土壌と呼んでいる。特殊土壌に種別される主なものとしては、強酸性土壌、重粘土土壌、まさ土、シラス、土丹、低湿地土壌、ヘドロ、浚渫（しゅんせつ）土砂、吹上土砂、都市廃棄物で造成された臨海埋立地の土壌、さらには荷重制限があり、薄層で軽量が旨とされる建築物の屋上等の人工軽量培土等が挙げられる。

いずれにしても都市緑化の対象となる空間の多くは都市土壌あるいは特殊土壌条件下がほとんどであり、緑化事業の実施にあたっては、植物の不良原因となる土壌環境圧の除去・改善、すなわち 6 章で詳しく述べる植栽基盤の十分な整備に努めることが何よりとなる。

(4) 各種環境圧と緑化用植物の環境耐性（抵抗性）

日本の国土は四囲海に囲まれ、縦に細長く亜熱帯から亜寒帯に至るまで様々な気候条件下に置かれ、しかも急峻な地形条件下にもある。また都市部では大気汚染や林立する建築物群によって日照条件の制約やビル風（加速風）の影響も被る。また、近年では地球規模の温暖化やヒートアイランド現象の影響もあり、かつてない程の夏季の高温や大雨等に見舞われることも多くなった。

種々の緑化事業の展開に伴ない、拡大多様化する緑化空間の多くは、これらの自然ならびに都市環境、さらには異常気象の影響を受け、植物の健全生育にとって厳しい条件下となる。これらの緑化空間における植物の生育の阻害ないしはマイナスとなる環境因子の総称を環境圧と呼ぶ。主なものとして高温、低温、日照不足（日陰）、過湿、冠水、強風、潮風、寒風等があげられる。

緑化事業の実施にあたっては事前に緑化対象地の環境圧を正確に把握し、該当する環境圧に対する耐性（抵抗性）、具体的には耐暑性、耐寒性、耐乾性、耐湿性、冠水抵抗性、耐陰性、耐潮（塩）性を有する植物の選択を行うことが要件となる。

ただし現状では緑化用植物の種類も多く、それぞれの植物の種類について科学的に環境圧に対する耐性度合を究明

したデータは極めて不足している。筆者らもこれまで様々な緑化用植物の環境圧耐性（抵抗性）を明らかにするための実験研究に取り組んできたが、その成果は断片的であると言わざるをえない。

今後、この種の研究が精力的に行われることが望ましいが、緑化用植物の種類も多く、都市緑化に関する研究者や研究機関が極めて少ない現状からすれば容易なことではない。さらに望めば、それらの成果を基に、具体的な都市緑化空間ごとに、その場所の環境圧の程度に応じた緑化用植物の適性、耐性度合が示されることが理想的であるが、現状では至難のことと言える。その範となるものとしてかつて筆者が厳しい光条件の制約を受ける高速道路の高架下、あるいは建築物の室内を緑化するために、実態調査や実験研究の成果から作成した資料（指針）を表8、9に示す。将来的には、この種のものが作成されることによってはじめて科学的な都市緑化計画を策定することが可能となる。

(5) 都市緑化用植物の植栽可能域を決定する指標

都市緑化の計画・設計においては、個々の都市緑化用植物がどの地域まで植栽可能か、つまり冬季、露地で越冬できるかの「北限」あるいはどの程度までの恒常的な暑さに耐えられるかという「南限」を知ることが極めて重要なこ

表 8 高架下緑化用として導入可能な植物の適性度合（近藤，1980）

植物名	レベル*				植物名	レベル*				植物名	レベル*			
	①	②	③	④		①	②	③	④		①	②	③	④
(高木)	**				(低木)					ヒイラギナンテン	○	○	○	△
アラカシ	○	△	×	×	アセビ	○	○	△	×	ヒメアスナロ	○	○	△	×
イヌガヤ	○	○	△	×	イヌツグ	◎	○	○	△	ホソバヒイラギナンテン	○	○	○	△
イヌマキ	◎	○	△	×	インドトキワサンザシ	○	△	×	×	マメツグ	◎	○	△	×
カヤ	○	○	△	×	ウバメガシ	○	△	×	×	マルバシャリンバイ	○	○	△	×
シラカシ	◎	○	×	×	カンツバキ	◎	○	△	×	マンリョウ	○	○	△	×
タブノキ	○	○	△	×	シナヒイラギ	○	○	△	×	ヤツデ	○	◎	○	△
マテバシイ	○	△	×	×	シャリンバイ	◎	○	△	×	ヤブコウジ	○	◎	○	△
モチノキ	○	○	△	×	チャノキ	○	△	×	×	(地被植物)				
ヤマモモ	○	△	×	×	ツグ (ホンツグ)	○	○	△	×	アイビー (セイヨウキツタ)	○	◎	○	△
ユズリハ	◎	○	△	×	ツリバナ	○	○	×	×	オカメザサ	○	△	×	×
(中木)					トベラ	◎	○	△	×	カンアオイ	○	◎	○	△
エゴノキ	○	△	×	×	ナワシログミ	○	○	△	×	カンスゲ	○	△	△	×
カクレミノ	○	◎	○	△	ハマヒサカキ	◎	○	△	×	キチジョウソウ	○	○	○	△
ゲッケイジュ	○	○	×	×	ヒサカキ	◎	○	○	△	キツタ	○	◎	○	×
サカキ	○	○	△	×	マサキ	○	○	△	×	ギボウシ	○	○	△	×
サザンカ	◎	○	×	×	(灌木)					クマザサ	○	○	△	×
サワラ	○	△	×	×	アオキ	◎	◎	○	△	クラムゴケ	○	○	○	△
サンゴジュ	◎	○	△	×	ガクアジサイ	○	○	△	×	コクチナシ	◎	○	△	×
セイヨウバクチノキ	○	○	△	×	キャラボク	○	○	△	×	コクマザサ	○	○	△	×
セイヨウヒイラギ	○	○	△	×	クチナシ	○	○	△	×	サネカズラ	○	○	○	×
チャボヒバ	○	△	×	×	コトネアスター	○	×	×	×	ジャノヒゲ	○	◎	○	△
ツバキ	◎	○	△	×	サツキツツジ	○	×	×	×	セキショウ	○	◎	△	△
トウネズミモチ	○	△	×	×	シナレンギョウ	○	△	×	×	タマリユウ	○	◎	○	△
ニシキギ	○	△	×	×	ジンチョウゲ	○	○	△	×	ツルマサキ	○	○	△	×
ネズミモチ	○	△	×	×	センリョウ	○	○	△	×	ツワブキ	○	◎	○	△
ヒイラギ	◎	○	△	△	タマアジサイ	○	○	○	×	テイカカズラ	◎	◎	△	×
ヒイラギモクセイ	○	△	×	×	チョウセンヒメツグ	○	○	△	×	ノシラン	○	○	△	×
ヒメユズリハ	○	○	△	×	ナギイカダ	○	○	○	△	ハラン	○	○	○	△
ムクゲ	○	△	×	×	ナンテン	○	△	×	×	ヒメシャガ	○	○	○	△
モッコク	○	○	△	×	ハクチョウゲ	○	△	×	×	フッキソウ	◎	○	○	△
ヤブツバキ	◎	○	△	×	ハナイカダ	○	○	△	×	ヤブラン	○	△	×	×
					ハナゾノツクパネウツギ	○	○	△	×	ユキノシタ	○	○	△	△

注 *日照条件レベル ①：日照4時間以上，②：3時間59分～2時間30分，③：2時間29分～1時間，④：59分～20分

**適性度合：◎：最適，○：適，△：やや不適，×：不適

表 9 室内の低照度条件下における都市緑化用植物の生育可能性
(栗田・近藤, 1995)

供試植物	弱陰区 (1,700lux)		中陰区 (1,300lux)		強陰区 (400lux)	
	生育評価	観賞期間 (月)	生育評価	観賞期間 (月)	生育評価	観賞期間 (月)
サザンカ	◎	25以上	◎	24以上	◎	24以上
クスノキ (苗木)	◎	26以上	○	24以上	○	25以上
クスノキ (成木)	◎	26以上	◎	24以上	△	2
カクレミノ	◎	26以上	○	24以上	×	11
ヒマラヤスギ	◎	26以上	○	24以上	×	15
ユズ	○	25以上	△	18	△	19
メタセコイア	◎	25以上	×	19	×	4
サンシュユ	×	15	×	2	×	2
オオシマザクラ	×	3	×	1	×	1
ハナミズキ	×	13	×	3	×	2
サルココッカ	◎	24以上	◎	24以上	◎	24以上
ヒイラギモチ	◎	25以上	◎	24以上	◎	24以上
ヒサカキ (通称イセヒサカキ)	◎	25以上	◎	24以上	◎	24以上
アオキ (斑入り種)	◎	25以上	△	23	×	12
フッキソウ	△	20	○	24以上	○	24以上
キンシバイ (緑葉種)	○	24以上	△	13	×	13
アジサイ	△	18	△	16	×	4
キンシバイ (斑入り種)	○	25以上	×	2	×	1
アセビ	×	12	×	10	×	10
サツキツツジ	×	14	×	6	×	2
チャボリュウノヒゲ	◎	25以上	◎	24以上	◎	24以上
ヒノキシダ	○	22以上	○	22以上	◎	22以上
シマカンズグ	◎	25以上	◎	24以上	○	24以上
コモチシダ	◎	22以上	◎	22以上	○	22以上
ヘデラ・ヘリックス	◎	25以上	◎	24以上	○	24以上
アフリカホウセンカ	(◎)	7	(◎)	6	(◎)	6
コグマザサ	◎	25以上	◎	24以上	△	12
コバギボウシ (緑葉種)	◎	25以上	◎	24以上	△	14
コバギボウシ (斑入り種)	◎	25以上	○	24以上	△	14
ダイモンジソウ	◎	22以上	◎	22以上	×	12
コンテリククラマゴケ	×	15	○	24以上	△	6
メキシコマンネングサ	△	9	×	8	×	7
クラマゴケ	×	3	×	5	×	6
シバザクラ	×	2	×	1	×	1
タツナデシコ	×	2	×	0	×	0

注) 生育評価は、◎: わずかに形態の変化が認められるが生育良好 ○: やや生育低下するが観賞には耐えられる状態
△: かなり生育低下し観賞に耐えられない状態 ×: 枯死の段階で示した 観賞期間は、2年間の生育実験期間中、観賞に耐え得る程度の生育状態を示した期間 アフリカホウセンカの生育評価は、12月までの半年間を示す

とである。その1つの判断目安となるのが緑化用植物それぞれの自然分布、植栽分布である。常識的には自然分布より植栽分布の方が範囲が広く、植栽可能域となれば植栽分布よりもさらにその範囲は広がる。

一方、このことに関係して植物の分布と積算温度とは密接な関係があるとし、吉良竜夫はわが国における森林の分布帯と積算温度(温量指数・暖かさの指数: 植物の生育温度を日平均気温5℃以上とみなし、各月の平均気温から5℃を引いて1年間合計した値)との関係を明らかにした。

なお、近年、木本・草本を問わず、緑化用植物の植栽可能域を年最低気温の平均値に基づいてのゾーンに区分したアメリカ合衆国農務省(USDA)とアメリカ園芸学会が作成した「ハーディネスゾーン」がある。現在では、これが世界的なスタンダードになっている。これを参考にしてわが国を15のゾーンに区分した「植物耐寒ゾーン地図」が作成された。個々の緑化用植物の植栽可能域は、以上のような「北限・南限」「自然分布・植栽分布」「積算温度(温量指数)」「植物耐寒ゾーン」等によって総合的に判断されることが望ましい。主要な都市緑化用植物については既にその植栽可能域が関係する有識者によって概ね明らかにされているが、近年の温暖化の影響によって、その分布範囲がかなり変動しているものも多い。

6. 都市緑化と植栽基盤整備

植栽基盤整備とは、緑化空間の植栽地の土壌を植物の生育にふさわしい状態に改良・整備すること。都市緑化空間

の多くは植物の生育基盤としては極めて劣悪な土壌状態となっている所が多い。植栽した植物が健全に生育し、恒久的に所定の機能を発揮するためには、当初の十分な植栽基盤の整備の実施が不可欠となる。

植栽基盤整備にあたっては、土壌の固結や透水性不良、水素イオン濃度(pH)の不良等土壌環境圧の除去・改善と良質な有効土層(植物の生育に必要な土層厚)を確保することが眼目となる。なお、農作物の栽培と異なり収量や生産性が問題とならないため、必要以上の整備は過繁茂や軟弱な生育状態を招き後々の管理に手間を要したりする結果となるので厳に慎むことも求められる。

造園や都市緑化の分野で植栽基盤整備の重要性が認識され始めたのは1970年代に入ってからである。それまでは都市緑化の主要な空間は個人の庭園や都市公園であり、比較的土壌条件に恵まれた空間に造成されることが多く、植栽基盤整備の重要性が語られることは少なかった。

1970年代以降、都市開発が進み、丘陵地や臨海埋立地におけるニュータウンの建設、あるいは高速道路や都市内道路の整備が進み、劣悪な土壌環境地での緑化工事が急増し、植栽基盤整備の重要性が急速に高まった。

ただし、この状況に対応できる植栽基盤整備に関する指針や解説書の類はなく、要は手探りの状態で緑化工事が進められた。ようやく一部の造園の研究者が不良土壌の改良対策や植栽基盤整備に係わるような実験研究に取り組んだり、当時の日本住宅公団や日本道路公団が有識者を集め、関連する調査研究委員会が立ち上げられたりするようになった。

それらの成果を基に「日本造園学会」の中に土壌分科会が設置され、植栽基盤整備マニュアルの作成に向けた様々な検討がなされた。

それを受け「日本造園建設業協会」が「植栽基盤整備ハンドブック」の作成に着手し、新たな資格制度として「植栽基盤診断士」を立ち上げた。

さらに「公共建築工事仕様書(建築工事編)平成25年版」の中の「植栽及び屋上緑化工事」の中で「植栽基盤」が定義され、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の『建築工事監理指針 平成25年版 一般社団法人公共建築協会』の中で、その内容が解説された。主な項目としては「植栽基盤の定義」「有効土層厚の決定」「透水性・硬度・土性・水素イオン濃度(pH)・水溶性塩類(電気伝導度EC)・腐植含有量の調査方法と判断基準」「客土の種類と選択」「土壌改良材の種類と選択・品質」や「植栽基盤整備工法の種類と内容」「施肥」「排水工法」等である。

筆者は以上の展開にいずれも主体的に係わってきた。また植栽基盤整備に「土壌管理」という新たな概念も提起した。

なお、建築物の屋上等の人工地盤の緑化においては、元々、土壌が存在しない。荷重制限という制約の中で想定される緑化形態をつくりあげるための有効土層を確保するには人工軽量培土の使用が不可欠となる。関係する企業によって様々な資材が開発され、その性能評価も第三者機関によってなされている。

7. 都市緑化用植物

都市緑化で使用する植物は、緑化する空間、課せられる役目や機能、意図されるデザインによって様々なものが使用される。これまでの都市緑化事業でどれくらいの種類の植物が使用されたのか統計的な資料はない。木本・草本、あるいは野生植物・園芸植物の別なくいえば、数千種類のオーダーに及ぶものと思われる。各種の植物図鑑等で紹介されている植物群は使用頻度の多寡に違いはあってもおそらくどこかで使用されている。次々と品種改良によって新たに作出された園芸植物も同様である。それらの植物群を筆者なりの視点で様々な特性ごとに種別すると表10に示すように整理される。改めて一覧すると、1種類の植物でも何項目にも種別されることが解る。いずれ種別ごとに該当する植物をあてはめてみたい。

一方、個々の都市緑化用植物については、これまで多くの関係者によってその特性を解説した図鑑やハンドブックが刊行されている。

かつて筆者も園芸学の泰斗である安藤敏夫と共同で相次いで編纂した『フラワーランドスケピング、花による緑化マニュアル、講談社、1992』、『アーバンガーデニング、講談社、2002』の中で主要な花素材約500種類それぞれについて、都市緑化や造園の設計に役立つ情報を提供するという視点で、「原生地」「植栽可能性」「耐候性」として耐寒性・耐暑性・耐雨性・耐乾性・耐風性・耐強光性・耐陰

性・耐潮性・耐排ガス・耐病性・耐霜性について弱い、やや弱い、普通、やや強い、強い5段階評価、「特殊環境適性」として寒冷地・亜熱帯地・臨海地・水辺・冠水地・乾燥地・日陰・砂礫地への適あるいは可の評価、「用途適性」として地被利用（グラウンドカバー）・花壇・境栽（ボーダー）・毛氈（タペストリー）、休耕地の景観形成・畦畔の景観形成・建設予定地の景観形成・盛土のり面の緑化・大型コンクリート擁壁積のり面・石積のり面・コンテナ緑化・ベランダ緑化・壁面緑化・緑化ハンギングバスケット・屋上緑化・緑化屋根への適あるいは可の評価、「形態的特性」として草姿・観賞期草丈・観賞期株張り・花の大きさ、「植えつけ後の生育進行の様子」として観賞期に至る期間・観賞期間・ピーク期間、「効果的な使い方と配植法」「花の期間」「市場流通期間と量」「植栽可能期間」「入手規格と植栽密度」「省管理のポイント」「その他の特記事項」等の詳細な情報を第一線で活躍する多くの専門家の知見によって整理した。

他の都市緑化用植物、特に樹木類についても同様な解説情報が整理できれば理想的であるが、膨大な知見と作業量を要するため至難と言える。加えて樹木類については特に高木類の「樹形（自然樹形、仕立樹形）とその形状寸法の経年変化」の情報も不可欠である。

因みに筆者は主要なグラウンドカバープランツ156種類について最新刊『最新グラウンドカバープランツ、地被植物のデザインと緑化手法、誠文堂新光社、2014』の中で、それぞれの「近縁種」「形態」「特性」「植栽地適性」として日照・土壌・環境圧・用途・植栽可能域・管理の要点を簡潔に解説した。

8. 都市緑化と「外来生物法」, 「生物多様性」

平成16(2004)年に「特定外来生物被害防止法（外来生物法）」が施行され、また、「生物多様性」が社会の大きな話題になり、都市緑化に使用する緑化材料について、外来（移入）植物を排斥し、在来（郷土）植物あるいは地域固有種の積極的活用を唱える声が一気に高まった。

これまで、様々な緑化事業において植栽対象地の環境条件や空間特性、求められる機能に応じた緑化用植物の選択を行ってきた。その際、自然環境地における緑化に際しては基本的にその地域の在来植物に限って使用してきたが、都市緑化の場面では在来植物・外来植物にこだわらない対応をしてきた。多くの外来植物が長い歴史の過程で、それぞれの特性、便益性から求められる用途を満たす目的で導入されてきた。そのほとんどが日本の気候風土や市民生活にもなじみ、特に外来植物と意識されることもなかった。筆者はこれらを「親和性植物」と称している。

外来生物法に関連して、その使用が制限される「特定外来生物」「要注意植物」に指定された植物は、いずれも旺盛な生育を示すものばかりであり、だからこそ求められる用途、便益性を発揮できたわけである。そのあまり日本の在来植物を被圧する、生態系を攪乱する等という嫌疑を一方的にかけられ有害植物扱いされるようになった。仮に特定外来生物や要注意植物に指定された外来植物がある土地

表10 都市緑化用植物の様々な見方による種別（近藤）

人為による改良の有無による種別	野生植物（野生草花） 園芸（用）植物 （園芸用草花）	遷移の過程における出現時期による種別	先駆植物 極相樹種	気候適性による芝草の種別	暖地型芝草(夏型芝) 寒地型芝草(冬型芝)
護岸の有無による種別	外来植物 帰化植物 在来植物	環境抵抗性による種別	耐陰性植物 耐塩（潮）性植物 耐火性植物 耐冠水性植物 耐乾性植物 耐塩性植物 耐暑性植物 耐寒性植物 耐酸性植物	原産地による芝草の種別	日本芝 西洋芝
生活型による種別	地上植物 地衣植物 半地中植物 地中植物 1年生植物 水生植物 挺水（抽水）植物 浮葉植物 沈水植物 浮遊植物	土壌条件の選好性による種別	好酸性植物 好塩素性植物	利用空間による種別	公園木 庭木 室内緑化用植物 壁面緑化用植物 のり面緑化用植物
生存期間による種別	1年草 多年草	光要求の違いによる種別	陰樹（陰生植物） 陽樹（陽生植物）	支給の有無による種別	支給樹木 購入樹木
形状による種別	高木（性樹種） 中木（性樹種） 低木（性樹種） 常緑広葉樹 落葉広葉樹 常緑針葉樹 常葉針葉樹 特殊樹 つる植物 サウジ シダ類 コケ類	観賞部位による種別	葉物 花物 実物	栽培方式の違いによる種別	露地栽培品 コンテナ（ポット）栽培品
生育地による種別	山（野）草 高山植物 亜熱帯植物 海岸植物 海浜植物 塩生植物	特性による実用本位の種別	観葉植物 庭入り植物 食料植物 芳香性植物 ハーブ植物 多肉植物 コニファー（ドワーフコニファー） オーナメンタルグラス ワイルドフラワー	樹林の用途による種別	海岸砂防林用樹種 崖敷林用樹種
根系の浅深による種別	浅根性植物（樹木） 深根性植物（樹木）	用途による種別	公共用緑化樹木 街路樹 生垣用樹種 エスバリアプランツ グラウンドカバー ランタナ 花壇用草花 芝生用植物（芝草）	環境浄化能力による種別	水質浄化用植物 空気浄化用植物 土壌浄化用植物

で一時群落を形成したとしても、時間の経過と共に他の植物が侵入繁茂し、いずれ他の植物群落に移り変っていく。つまり遷移が進行していく過程で外来植物は姿を消していく。これが日本の気候・植生環境下では必定である。

要注意植物に指定された植物のほとんどが緑化の場面で重要な役割を果たしている。つまり修景（景観形成）効果、水質浄化、土壌浄化、空気浄化、のり面の侵食防止、芝生の常緑化、飼料、蜜源となる等の便益性を有するものが数多い。トールフェスク（オニウシノケグサ）は侵食防止を目的としたのり面緑化の最重要草種であり、ペレニアルライグラス（ホソムギ）は暖地における芝生の常緑化を実現するためのウィンターオーバーシーディング用の切り札である。いずれも代替種はない。やせ地の緑化の最適種でもあるニセアカシアは蜜源植物として蜂蜜の国内生産量の半分以上を賄い、さらにヒートアイランド現象の一因ともなる大気汚染物質の NO_x の浄化能力の高い植物でもある。ホテイアオイやキシノウエは水質汚濁の原因物質でもある窒素やリン酸の浄化能力も高い。先に触れたトールフェスクやペレニアルライグラスそしてキシノウエは土壌汚染の原因物質であるカドミウム等の吸収・除去能力も高い。外来植物の代表種でもあるセイタカアワダチソウはアレロパシー能（他感作用）を有することで日本中に蔓延し、常にその駆除が問題となってきた。一方、便益性の高い植物でもある。年に2回程、刈込み作業を施せば素晴らしいグラウンドカバーにもなる。オランダでは園芸植物扱いされている。秋には黄色の花を一斉に着ける。風にそよぐ様はススキの穂と並び、すでに日本の風土に溶け込み、秋の風物詩ともなっている。土壌中のカドミウムの除去能にも優れ、茎はスタレの材料にもなる有用植物である。一時、花粉症の原因植物と誤認されていたがセイタカアワダチソウの花粉は比較的大きく、飛散しにくく、虫媒花であり、その恐れはない。本格的に駆除すれば莫大な労力と経費を要し、しかも除去した後は補欠現象として花粉症原因植物のオオバタクサ等の強害雑草が侵入繁茂する可能性が高い。見方によってはセイタカアワダチソウが存在することによって、それらの侵入繁茂を防ぐ役割も果たしている。なお、地域によっては自らのアレロパシー能による自家中毒によって生育が自然に衰退し、ススキ等のその生息地を奪い返されている所もある。

在来種・外来種問題に関連して近年、よく言われることの1つに外来植物による緑化によって日本中の都市の緑化景観がどこもかしこも同様となり、画一化を招いている。もっと地域固有の在来植物を使って地域独自の緑化景観をつくっていくことが望ましいという主張である。いかにももっともらしい見解に聞えるが、冷徹に考えれば、極めて観念的で現実感のない意見と断じざるをえない。何故ならば、日本に自生している在来植物の多くは気候的にもその分布範囲は広く、同じ暖温帯にある東京と大阪でも自生する在来植物の種類はほとんど同じである。仮に在来植物のみで緑化したとしても東京と大阪とでは全く同じような植生景観が形成されることになる。

9. 都市緑化と機能植栽

古来より現在に至るまで、まさに生活の知恵として様々な生活場面で樹木や芝生を植栽することによって環境負荷を軽減し、安全・安心の確保に努め快適性の向上を図る試みが行われてきた。このような実用的な機能や効果の発揮を期待して計画的に行われる植栽を機能植栽と呼ぶ。

日本で古来より行われてきた①古墳墳丘・築堤・土居・土塁等の人工盛土のり面の崩壊・侵食防止のための緑化、②寒風や潮風あるいは飛砂を防止するために造成されてきた屋敷林、防風林、防潮林（海岸林）、飛砂防備林、③街道並木の道標のための一里塚としてのエノキの植栽、④茅葺屋根の棟の固定や雨漏り防止のための芝棟、⑤日射を遮るために植物を絡ませた日除棚、⑥囲い・仕切りのための生垣等が機能植栽の原点的なものとしてあげられる。

現代においても、様々な生活場面でそれらが継承され、さらに新たな状況に合わせた先導的な展開がなされている。その代表的な例として以下の2点があげられる。①アメリカの造園家のG・O・ロビネッティが1972年に1冊の図書として刊行した『PLANTS/PEOPLE/AND ENVIRONMENTAL QUALITY』がある。その後、日本でも翻訳され『図説生活環境と緑の機能』として出版されたものが、何と言っても機能植栽の教典とも言うべきものである。科学的データを基に、具体的な植栽の様子が図解され秀逸な内容となっている。ロビネッティは機能植栽を「建築的機能植栽」「工学的機能植栽」「気候調節機能植栽」「審美的植栽」の4つに大きく種別し、その内容を解説している（表11）。②日本の高速道路や緑環境の整備に際して機能植栽という考え方が全面的に採用され、道路内外の景観の向上あるいは周辺環境との調和を図る、さらには安全性と快適性を高める等の目的を達成するための植栽整備が行われた（図1）。機能植栽の実践という点からいっても画期的な事例と言える。さらには③環境保全林や緩衝緑地の造成。近年では都市特有の環境負荷を軽減するための④ビル風防止植栽、⑤温熱環境の改善や日射の制御（ヒートアイランド現象の緩和、熱中症対策、西日除け）のための緑化、⑥都市型洪水防止のための緑地の整備、⑦汚染された環境質（土壌、水、空気）の浄化のための緑化等の対応も今日的な機能植栽的な取組みと言える。

なお、各種の植栽機能を効率的に発揮するためには植栽の構成（樹種、樹高、植栽間隔・密度、配植）を吟味することが不可欠となる。

表 11 ロビネッティの機能植栽の種別（三沢・山本）

建築的機能植栽	気候調節機能植栽
区画明瞭化	太陽輻射調節
遮蔽	風の調節
ブライバシーの確保	雨・雪・霧等のコントロール
前景による景観演出効果	温度調節
工学的機能植栽	審美的植栽
エロージョン防止	審美的価値
騒音防止	
大気の浄化	
交通コントロール	
眩光および反射光制御	

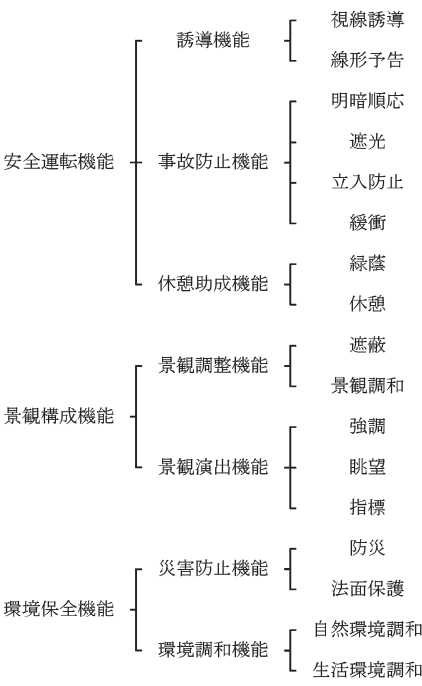


図 1 高速道路の機能植栽の種別

10. 街 路 樹

都市緑化空間において、最も市民生活となじみの深いものは街路樹である。都市内に現在のような型式と機能を有する街路樹が出現したのは慶応3（1867）年、横浜市の馬車道の街路にマツとヤナギが植栽されたのが始めと言われている。その後、町並・街路の景観向上、環境保全、緑陰の形成等、様々な役割・機能が課せられ、全国の道路に整備された。

街路樹に使用されている樹木の種類数だけでも全国で高木が500種類以上、中低木が600種類以上にものぼる。高木の種類数の上位は順にイチョウ、サクラ類、ケヤキ、ハナミズキ、トウカエデ、クスノキ、モミジバフウ、ナナカマド、プラタナス類、日本産カエデ類が占める。

街路樹の植栽型式については「道路構造令」や「道路緑化技術基準」で同一樹種を8m間隔で道路の両側に植栽することが基本型とされているが、実際には様々な植栽型式がとられている。内外における街路樹の様々な植栽型式を筆者なりに整理したのが表12である。

また、街路樹は交通量の多い道路の歩道の狭隘な根囲樹という条件下で、しかも電柱・電力線・電話線・信号機・照明灯等の都市施設と競合しながらの生育を余儀なくされ

表 12 広義の街路樹の植栽型式（近藤）

植栽型式		解説
高木 単独型	1列（片側）型	道路の片側にのみ植栽したもの。狭い道路で稀に見られる。
	2列型	街路樹の基本型。片側ずつ樹種をかえる場合も稀にある。
	3列型	道路の両側に中央分離帯の3列に植栽したもの。
	4列型	道路の両側に2列ずつ植栽したもの。
	（植栽間隔）等間隔（規則）型	8m内外に等間隔に植栽されたもの。街路樹の基本型。
	不規則間隔（ランダム）	稀に見られる。
	（樹種構成）単一樹種型	最も普通に見られるもの、街路樹の基本型。
	異樹種交互型	異なる樹種を交互に植栽したもの。地方都市で稀に見られる。
	（樹種）落葉樹型	イチョウ、プラタナス、ケヤキに代表される街路樹の主役。
	常緑樹型	暖地のクスノキの街路樹に代表される。
	花木型	サクラに代表される。近年、ハナミズキの街路樹が急増。
	果樹型	飯田市のリンゴ、ギリシャのオレンジの街路樹が著名。
	（植栽単位）1本単位型	最も普通に見られるもの。
	2本単位型	高木を2本ずつまとめて等間隔に植栽した特異なもの。
	（仕立て方）自然樹形仕立て	極力剪定を抑え自然の樹形に近い形で育成したもの。無剪定街路樹も含む。
階層 植栽型	人工樹形仕立て	一般的な剪定作業を施した仕立て方。
	加工樹形仕立て	スタンダード仕立て等、人為によって全く樹形を加工したもの。
	高木+芝生型	高木と芝生を組合わせたもの。
	高木+草本型	高木と花壇草、地表植物を組合わせたもの。
	高木+低木型	高木に組み合わせる低木、中木は整形的、あるいはデザイン的に刈込まれるのが通例である。
	高木+中木型	
	高木+中木+低木型	高木、中木、低木あるいは落葉樹、常緑樹をランダムに群植したもの。生活環境の保全を目的として植栽される場合もある。
	群植型	
	（垣状型）高木型	高木、中木、低木、それぞれを生垣よろしく垣状に仕立てたもの。高木、中木の垣状のものは自動車騒音を遮断する目的でも設置される。
	中木型	
	低木型	
特殊型	（ポット植栽型）高木型	街路に草花、低木、中木、高木、それぞれを植栽したフラワーポットを並べたもの。オーストラリアでは高木を大きな植栽ポットに植えたものを街路樹がわりに使っている。
	中木型	
	低木型	
	草花型	
	工作物緑化型	フジ棚を街路に長く並べたり、デザインされた鉄柵にツル植物を絡め、街路樹がわりにしたもの。

注）高木単独型のものは植栽列数、植栽間隔、樹種構成、樹種、植栽単位、仕立て方の組み合わせによって実際の植栽型式となる。このほか、並木樹（根囲樹）の形式の違いによって単独樹型（独立樹型）と植樹帯型（連続樹型）とに分けられる。

る。

したがって、街路樹の健全性と美性を担保し、街路樹に求められる機能を発揮するためには、その育成管理にあたって以下に示すような取組みが基本的要件となると筆者は考える。①植栽する場所の空間規模・特性、雰囲気合致した適正な形状、姿勢の街路樹を植栽する。②植栽当初からいかなる仕上り状態に維持していくのかの管理目標を明確にするとともに長期の管理計画を策定し、住民にも公告する。③商店街、一般住宅地等に隣接する場所においては植栽する樹種、植栽型式等について住民の意向、要望をあらかじめ聴取して計画に反映させる。④植栽場所の環境条件に適合した樹種を選択し、植栽する。⑤気候条件等が許せば、四季の変化に富む落葉樹を街路樹の主役とする。⑥植栽適期に活力ある樹種を植栽する。⑦標準的な植栽型式（道路の両側に同一樹種、同一形状のものを8m内外の等間隔で植栽する型式）を採用する場合、根元から力枝までの高さ（枝下高）を極力そろえて植栽する。⑧土壌空間（根圏）を極力広く確保する。⑨良質な土壌を搬入し、植栽後の土壌管理を徹底する。⑩植え痛みを少なくするようないねいな植栽を行い、風除け支柱等の養生管理を十分にする。⑪適正な剪定作業を実施し、美性の維持、健全生育の助長を図る。⑫わが国を気候条件等によって幾つかの地域に区分し、画定された地域ごとに、地域特性に応じた街路樹の植栽基準、管理基準を策定する。

なお、街路樹の育成管理において常に物議を醸すのが街路樹の剪定の仕方についてである。折角、茂った緑豊かな街路樹がある日突然「強剪定」によってぶつ切りにされてしまう。これに対し、街路樹を剪定せずに亭々と茂らせ、都市のヒートアイランド現象の緩和や都市景観の向上に寄与させようという「無剪定論」が有識者や市民からあがる。これも正しくない。

適正な剪定作業は樹種固有の自然樹形を生かし、無駄な枝を取り除き、樹体全体の生理活動を円滑にし、健全生育を助長して街路樹の美性、適正形状を維持するため、あるいは台風や強風による倒木、雪による枝の折損を防ぐための欠かせない作業である。剪定作業なくして景観的にも生理的にも好ましい状態に街路樹を維持することは不可能と

言える。華道には「自然出生」という言葉がある。これは自然の持っている性質、美しさを引き出すという意味合いの言葉である。まさに剪定作業は街路樹の「自然出生」の決め手とも言える。このような考えに則った「自然樹形仕立方式」の剪定作業を行うことが本来の街路樹の剪定のあり方と言える。ぶつ切りにするような「強剪定方式」がまかり通るのは管理予算不足と専門知識のない事業者が業務遂行にあたっていること、一般入札によって相応の技術者がいない企業でも応札できるという構造的欠陥によるものである。

因みに強剪定方式と自然樹形仕立方式との特徴比較を行った結果を表13に示す。

11. 建築空間域（屋上、壁面、室内）の緑化

都市緑化が社会的にも大きく注目されるようになった1つの契機は、都市に林立する建築物群の屋上や壁面が高温暖化し、その熱等によってヒートアイランド現象が顕在化した。その屋上や壁面を緑化することが、その緩和策や景観対策になるということで、国や地方自治体が様々な普及策を講じ、その推進を図ったことによる。また、1970年代からは各国で大規模な吹抜け構造（アトリウム）を持った建築物が次々と計画され、その室内の大空間を新たな緑地として整備する室内緑化が盛んに行われるようになった。室内空間の景観対策だけではなく室内の汚染空気の浄化等が期待されたことも室内緑化の推進に拍車をかけた。

建築物の屋上、壁面、室内の緑化には極めて重要な役割が課せられた一方、これらの空間はいずれも植物の生育環境としては極めて厳しい条件下に置かれる。そのためこれまでの自然地盤上の通常の庭園や公園等の緑地の整備とは異なる対応が求められ、様々な手法や技術が開発され、新たなビジネスも展開した。本章では屋上緑化、壁面緑化、室内緑化に大別し、それぞれについて筆者が明らかにした事象を中心に述べる。

(1) 屋上緑化

① 日本における屋上緑化小史

日本における屋上緑化の原初形態として位置付けられるものは16世紀中頃から全国の農家や民家の茅葺屋根の棟仕舞いとして展開した芝棟（棟の強化と雨漏り防止等のため芝土をのせ、さらにその機能を強化するためイチハツ等の多年草を植栽したもの）である。江戸時代に日本を訪れた欧米人の多くが農家の茅葺屋根の芝棟の景観の見事さには目を奪われたようである。なお、近年、各所で復元された縄文時代の竪穴式住居にも芝棟が設えられているが、これは史実とは異なる対応と言える。おそらく縄文時代の竪穴式住居では草葺の棟の固定・雨漏り防止に粘土分の多い土をのせ、その土の中に混じっていた雑草の埋土種子が発芽したり、周辺から飛来してきた雑草の種子が発芽して結果として芝棟と似た状態を形成した可能性は否定できないが、縄文人が芝棟と同様のものを作成していたとは考えにくい。

また、1600年代の後半から1700年代の初めにかけて江

表 13 強剪定方式と自然樹形仕立方式との特徴の比較（近藤他）

	強剪定方式	自然樹形仕立方式
冬 期 剪 定	(1) 毎年同じところを切るので、切口がコブ状になる。	(1) 前年枝も多く残し、芽も先の方で止めるので、コブなし。
	(2) 前年枝を殆んど切るの、新生枝が多数である。	(2) 前年枝を多く残すので、これが伸びて太くなる。
	(3) 落葉期の樹形の美しさがない（コブだらけ）。	(3) 細、中、太枝と揃うので樹形が美しくなる。
	(4) 樹の大小にかかわらず切るの、全体の樹形が揃わない。	(4) 小さい樹は伸ばすように切ることで樹形が整う。
	(5) 樹冠は毎年同程度の大きさである。	(5) 樹冠は年々大きくなる。何年ごとに切り返すが必要。
夏 期 剪 定	(1) 緑陰が最も欲しい時期に切るため緑陰がない。	(1) 緑陰は多い。
	(2) 新年枝を殆んど切るの、新生枝が多数出る。	(2) 枝葉を多く残すことにより、樹勢がよくなる。
	(3) 枝葉が少いため、台風時の被害は少ない。	(3) 台風時は被害が予想される。
	(4) 枝葉が少いため、病虫害に犯されにくい。	(4) 枝葉が多いので、病虫害が予想される。
	(5) 冬期とともに剪定技能は低くても作業可能である。	(5) 冬期とも、より高度な技能が必要である。

戸では度重なる火災から家屋や家財を守るためと延焼防止策としてつくられた土手蔵と称する石垣を積んだ倉庫状の建物の屋根一面に芝生を生やした芝生屋根があった。

屋上庭園の最古のものとしては文久年間(1861～1864年)の箱(函)館に建てられた妓楼(武蔵野楼)の一部3階造りの建物の2階部分の屋上に本格的日本庭園がつけられていた。

その後、明治10年代には横浜の外国人商館の屋上に、明治20～30年代には東京銀座に次々と時の金満家である岩谷松平、服部長七、水橋義之助らによって豪大な屋上庭園がつけられた。その造成目的も宣伝・集客のため、夏の暑さ対策等、今と変わらぬものであったことも驚かされる。明治40年以降になると、全国各地の百貨店(デパート)に屋上庭園が次々とつけられた。なお、現存する最古の屋上庭園は山口県下関市にある旧秋田商会ビル(現下関市観光情報センター)のそれである。造成当初の植栽にはマツ等の盆栽を流用したようであり、荷重のため薄層とならざるをえない土層に収まるように薄鉢状の盆栽を用いた知恵は見習うべきものである。

② 屋上緑化の現状

先にも少し触れたが、1990年代に入り、都市のヒートアイランド現象が顕在化してくると、その緩和策の切り札として屋上緑化が社会の一大関心事となった。さらに平成13(2001)年に東京都が関連条例の改正により「屋上緑化の義務化」施策を定めたことが大きな契機となり一気にブーム化した。そのことを受け各自治体がその推進を支援するための様々な助成策を講じたことによりブームに一層の拍車がかかった。

対応する緑化工法としては、比較的安価に超軽量で薄層化が可能なセダム類(ベンケイソウ科セダム属)による超薄層緑化工法が時代を席卷し、一獲千金をたくらむ企業が様々な工法開発事業に着手した。このことによって日本の屋上緑化技術は格段に進化した。

さらに「都市緑化機構」が屋上等の特殊緑化の普及啓発のため平成14年(2002)年度から優れた施工事例や技術を顕彰するための「屋上・壁面・特殊緑化コンクール」を毎年開催する。また「屋上開発研究会」が専門の知識・技量を有した技術者を輩出するための「屋上緑化コーディネーター」の資格制度を平成16(2004)年から立上げた。さらには関係者によって屋上緑化に関する啓蒙書や技術書も相次いで刊行された。因みに現在、わが国でとられている屋上緑化の手法は、建築物の種類、用途、屋根の形態、植栽基盤の形態、緑化形態によって様々なタイプに分類さ

れる(表14)。

これまでの屋上緑化の知見を集積し、筆者が主査となり、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の『建築工事監理指針平成25年版、一般社団法人公共建築協会』の中の「植栽及び屋上緑化工事」の章で、屋上緑化工事で用いる植栽基盤、材料、工法、維持管理等について詳しく規定し、その内容を解説した。本書は「公共建築工事標準仕様書、(建築工事編)平成25年版」の解説書的位置付けになるため、いわば屋上緑化工事・管理のマニュアルともいべき性格のものである。

これらの様々な展開によって日本の屋上緑化はその施策から技術に至るまで世界のトップレベルに踊り出たといえる。

(2) 壁面緑化の効用と緑化手法

都市内には、建築物壁面をはじめとして石塀、遮音壁、各種コンクリート擁壁等壁面構造物が目につく。これらは総じて景観上も醜悪で、光や熱を照り返し、ヒートアイランド現象の一因となったり、地震時には倒壊の恐れもある等快適な都市生活を阻害する様々な問題を起こす。

わが国では既に大正13(1924)年、今や高校野球の殿堂となった甲子園球場の建設時にツタの絡まるオーストリア・ウィーンの古城を模して、また西日除けのために緑化されたり、昭和の初期に倉敷の紡績工場の建物が同じように西日除けを目的として緑化された。壁面をつる植物で覆うことによって表面温度差によって生ずるひび割れを防いだり、酸性雨が壁面に直接当たり、劣化するのを防ぐ役目も果たす。さらに直射日光があたり壁面が高温になるのを抑え、その熱が大気中に拡散していき、引き起こすヒートアイランド現象の緩和、また、その熱が室内に焼けこみ、室温を上昇させるのを防ぎ、冷房に要する電力消費の節約につながる省エネ効果をもたらす。冬季には暖房によって暖められた室内の温熱が外部に出るのを防ぐ、保温効果も発揮する。壁一面に広がった茎葉からの蒸散作用により気化熱を奪う、あるいは大気浄化の働きも期待される。

住宅街のコンクリートブロック塀の緑化は景観対策、熱や光の照り返しの防止、地震時の倒壊防止の役目を果たす。

近年では商業建築物等ではつる植物に代り、壁面に植栽容器に育成されたグラウンドカバープランツを数10種混植し、誘目性を高め、集客効果をあげるような試みも増えている。

なお、これまで内外で試みられてきた建築構造物の壁面の緑化手法を整理すると図2のように一覧される。

表14 屋上緑化の手法と分類(近藤)

屋根の構造・形態	植栽基盤の形態	緑化形態	建築物の種類・用途
勾配屋根	植物と一体カセット型	グラウンドカバープランツ型、芝生型	個人住宅、集合住宅、公共建築物、商業建築物、工場
折半屋根	植物と一体カセット型	グラウンドカバープランツ型、芝生型	工場
陸屋根	人工地盤造成型	庭園型、公園緑地型、樹林型、ビオトープ型、グラウンドカバープランツ型、芝生型、菜園型、園芸装飾型	集合住宅、公共建築物、商業建築物、工場、個人住宅
	コンテナ型	菜園型、園芸装飾型	
	ユニット組立式コンテナ型	庭園型、ビオトープ型、菜園型	

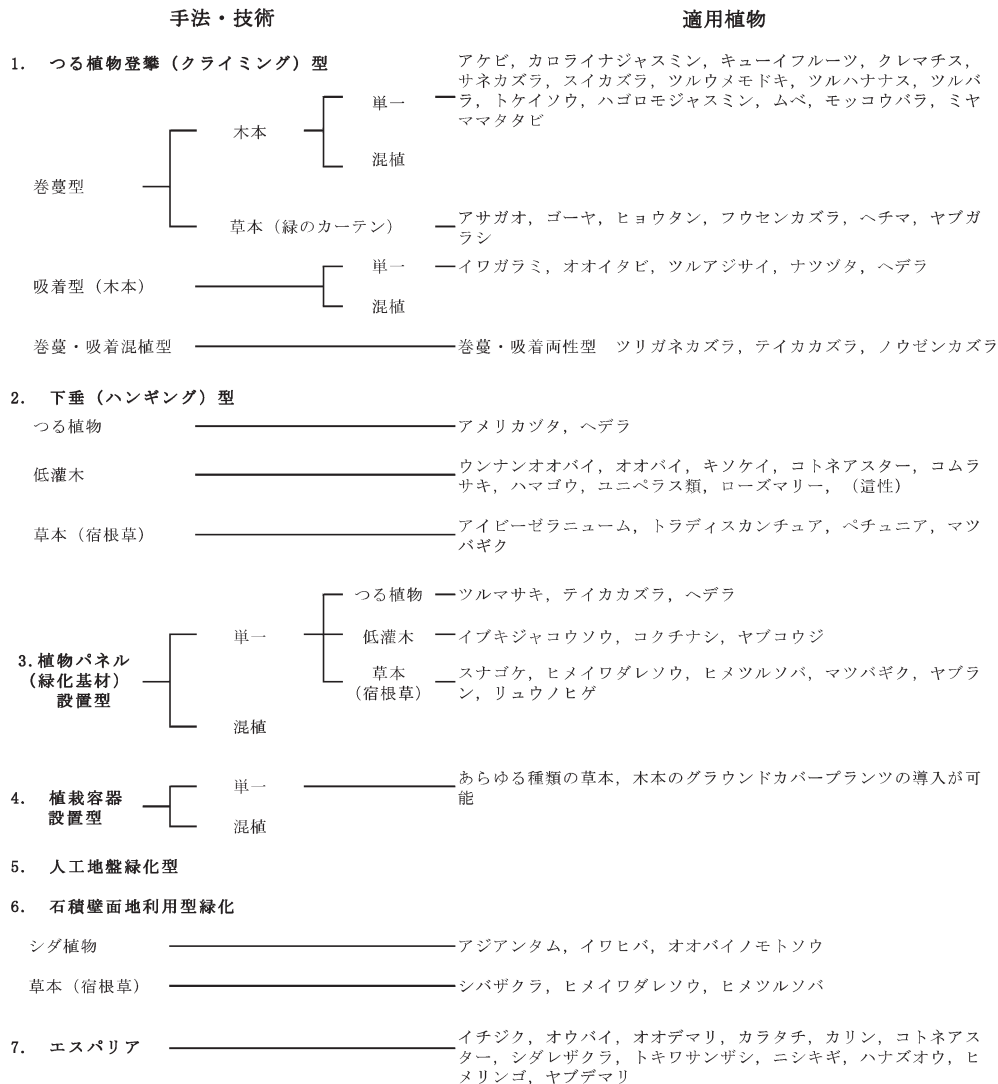


図 2 壁面緑化の手法・技術（近藤）

（3）室内緑化特有の環境条件と対策

植物の生育環境として見れば、室内は直射が当らず光量不足、また、ガラスによって紫外線がカットされ、光質も屋外とは異なる。当然のことながら降雨も当たらず、通風もない。また、夏には冷房、冬には暖房が入り、屋外に比べて温度差が小さい等、総じて屋外環境とは異なり、特殊で植物の生育環境としては厳しい条件下となる。

したがって室内空間の緑化にあたっては、しかるべき知恵と技術の導入が不可欠となる。光環境に対しては使用予定の植物の光補償点以上の照度が確保されているかを調査し、それ以下であれば補光装置の手当ても必要となる。あるいは栽培段階で予め緑化用植物の陽葉を陰葉に変える低照度馴（順）化处理やあるいは水耕栽培方式に適合した水耕根を発生させる水耕馴（順）化处理を施す等の措置も必要となる。また紫外線がカットされることによって葉が薄く大きくなる等も承知しておかなければならない。

降雨が当たらないため葉に着いたほこりも洗い流されず、時には洗浄作業も必要となる。当然のことながら雨に代る水分の補強、つまり定期的な灌水作業も必要となるが、

先にも述べたように通風も当たらず、そのことにより蒸発散作用も鈍いため屋外と同じ要領で灌水を施すと過湿となり、根腐れを起こすこともある。

また、通風がないことにより、樹冠が揺れず、常に下葉に光が届かず、下枝が枯れ上がる。込み過ぎた枝葉は剪定を施し、下葉への光の透過を良くするような措置も必要となる。なお葉の表面が乾きにくくなり、病虫害も発生しやすくなる。

冷暖房が入ることによって屋外で言えば亜熱帯に近い温度環境となり、熱帯・亜熱帯原産の観葉植物にとって好都合となるが、落葉広葉樹等では生理サイクルも狂う。

いずれにしても室内は植物の生育環境としては厳しい条件下におかれるため、アメリカのアトリウム空間では永続的に緑化用植物の健全生育は難しいと考え、予め2年間等の所定の期間で植替え作業を行うことを前提とした緑化計画が練られている。

なお、屋外の自然条件とは異なる室内ならではの環境条件となることを逆にとり、冬季、屋外では-20℃以下にもなるカナダのアトリウム空間や観賞温室（コンサーバト

表 15 室内空間の光強度と緑化用植物の導入可能性について
(目安)(近藤)

緑化用植物の種別	照度 (lx)	100	200	300	500	1000	1500	2000	3000
耐陰性に富む観葉植物		×	□	□	○	○	○	○	○
ある程度耐陰性のある観葉植物		×	△	□	□	○	○	○	○
耐陰性に富む地被植物		×	□	□	○	○	○	○	○
ある程度耐陰性のある地被植物		×	×	△	△	□	○	○	○
耐陰性に富む常緑樹		×	×	△	□	□	○	○	○
ある程度耐陰性のある常緑樹		×	×	×	×	△	□	○	○
ある程度耐陰性のある落葉樹		×	×	×	×	△	□	□	○
陽地を好む落葉樹, 花木		×	×	×	×	×	×	□	□

注) × 導入不可
△ 数か月のみ導入可能
□ 1~2年のみ導入可能 (1~2年で交換)
○ 長期間導入可能

りー)では園芸用草花が咲き乱れる春の景観を演出したり、北海道の釧路では大規模な観賞温室では暖地産の常緑広葉樹が植栽されている。

なお、室内緑化の実施にあたって最も重要なことは、緑化対象空間となる室内の光条件がどの程度であれば、いかなる種類の植物の導入が可能となるのか、その目安が重要となる。これまでの筆者の実験研究や現地における実態調査から室内の光強度と植物の導入可能性について大まかに整理したのが表 15 である。

なお、筆者らは、発光ダイオード (LED) が一部で普及し始めた時点で室内緑化の可能性をいち早く実験的に究明した。

(4) 屋上・壁面・室内緑化から「緑化建築」へ

今、都市内に見られる建築物の屋上・壁面・室内空間の緑化事例が確実に増えている。ただし、その中には義務化をクリアするためのおざなりなもの、完成後の維持管理が十分に行われていないため次第に荒廃している事例が散見される。屋上緑化、壁面緑化という言葉で解るように初めに建築物ありきで、後付けとして緑化されるため、どうしてもこのような結果となる。筆者はこのような事態を解消するため、これからは「緑化建築」という新たな概念によった取組みが必要であると提起した。つまり緑化建築とは「明確な計画意図や目的をもって屋上・壁面・室内等の空間が緑化され、緑が後付け、添えものではなく、それなりの存在意義を示している建築物」のことを指す。このような意識で屋上・壁面・室内の緑化を計画する。場合によっては緑化しやすいように建築物の構造、形態を計画段階から設えるような取組みの必要性を説いている。

12. 都市における森づくり

(1) 「森」や「林」の造成手法の現状と評価

都市内の様々な空間において、都市林、環境林、生活環境保全林、環境保全林、道路林、環境施設帯、緩衝緑地等、呼称は色々であるが「森」や「林」を造成するための各種の試みがされている。また、その造成手法も苗木や成木等の植栽によるもの、播種によるもの等多様な手法がとられている。現状で採用されている手法について、筆者なりに

表 16 都市における「森」や「林」の造成手法の現状と評価
(近藤)

(1) 植栽法
(i) 苗木①小苗 (イニシャルコストは安いが成林までに時間を要し、その間の養生管理が大変) ②大苗 (イニシャルコストは比較的安い、成林までにやはり時間がかかる。)
(ii) 成木 (イニシャルコストは高いが、成林までにあまり時間がかからない。)
(iii) 大木①人力による植栽 (イニシャルコストは極めて高いが、成林までに時間がかからない。) ②移植機械による植栽 (導入場所が限定される。)
(iv) 幹の直挿し (使える樹種が限定される。)
(v) 根株移植 (使える樹種と場所が限定される。)
(2) 播種法
(i) 草本 (一次植生を急速緑化で形成し、その後は遷移に委ねる。遷移を偏向させないため、クズ、ニセアカシアの除伐が必要。成林までに時間がかかる。イニシャルコストは安い。)
(ii) 草本・木本混播 (遷移を少しでも早めるために木本と混播。)
(iii) 木本 (樹林化を急ぐあまりイタチハギ等を安易に使用すると遷移が偏向。)
(iv) 表土の巻き出し (埋土種子の活用、アイデアとしてはおもしろいが何が発芽してくるかも解らず、成林の保証も全くな、計画技術としては問題が多い。)

整理、評価すると表 16 のようになる。

いずれにしても生態系として機能するような計画面積になっておらず狭小である。その上、目標林型 (最終的に完成させ、維持する森林の形姿) が設定されておらず、植栽や播種後の経年的な育成管理手法が提示されていない等計画手法としては極めて未熟である。計画面積については現状の事例を見るとほとんどの例が 10 ha 以下、1 ha に満たない所までである。その様々な箇所の事業でも「1つの生態系として機能させる。本物の森づくりを目指す。」等と安易に語られる。かつて筆者は森林を 1つの生態系として機能させるためにはどの程度の規模が必要なのかを各種の生態学関係の文献で調べたところ最低でも 50 ha の規模が必要となることが解った。つまり 1つの生態系として機能する本物の森づくりを目指すということになれば、その計画面積は 50 ha 以上の規模が必要となるといえる。

(2) 「明治神宮の森」に学ぶ

都市における 1つの生態系として機能する森づくり、いうならば本物の森づくりの格好の手本が東京都渋谷区にある「明治神宮の森」である。明治天皇の崩御に伴い計画され、大正 9 (1920) 年に工事が完了した。この森づくりの素晴らしさ、今後の範となることを筆者なりに解釈すると以下の 4 点に集約される。

① 目標林型の設定

「永遠の杜」をコンセプトに常緑広葉樹 (照葉樹) の森を最終的につくりあげることを明確に想定していた。

② 計画地面積、規模の設定

計画地の敷地面積は 71.2 ha であり、森林が生態系として機能する最小面積の 50 ha を優に超えている。

③ 完成年の予測と短縮

造成から数えて 150 年後には目標林型のカシ、シイ、クスの常緑広葉樹の天然林が成立すると想定した。植栽にあたり、植栽基盤 (土壌) の整備を十分に行ったこと、成木

を使用したこと、その後の温暖化の影響もあり、実際には造成後90年が経過した現在の時点で概ね目標林型に達している。

④ 自然の遷移現象を生かす

造成当初はマツ、その後はヒノキやサワラが優占する遷移系列の陽樹林後期の発達した段階を人為によってつくりあげ、その後、自然の営力（遷移）にゆだね、目標林型である遷移の極相にあたる陰樹林（シイ、カシ、クスの常緑広葉樹林）を完成させた。

なお、現状の「明治神宮の森」は原生自然の森が残されたものと見紛うばかりで、人のつくった森であるという見方は誰も想起しないほど立派なものである。しかしながら、今後「永遠の杜」として、このままの状態が天然更新によって永続されるかは疑問である。現状の林冠を構成するシイ、カシ、クスが鬱閉し過ぎて林床には将来の後継者であるシイ、カシ、クスの幼樹が見当たらず、より耐陰性に富む低木類が茂っている。英知によって人為を尽くし、林冠木の一部を枝打ちする、あるいは間伐する等の措置を施し、林床に日を当て、シイ、カシ、クスの幼樹を補植する等の手当も必要と考える。

13. 都市緑化と植栽の維持管理

(1) 緑地・緑化空間の質は維持管理次第

都市の生活空間域に、様々につくり出される緑地や緑化空間の質は、当初の計画やデザインの善し悪しよりも結局のところ、いかに計画的に十分な維持管理がなされている。かに係ってくる。

国内の各地に数ある有名・著名な日本庭園が時代を越えてわれわれに感動を与えてくれるのは、作庭以来、徹底して、その庭園の主要部分となる植栽地の管理が途切れることなく、永続的に継承されている賜物であることは間違いない。いったん手を抜いてしまえば、植栽を構成する樹木や芝生は勝手に生長し、また雑草も繁茂し、たちまち荒廃してしまう。剪定整姿作業を怠れば、折角の見事な庭木の造形美や偉容もまたたく間に台無しになってしまう。

都市に日常的に見られる公園や集合住宅地の園地等、当初は様々な高質な理念によってつくられた緑地の多くが、造成後、時間が経つにつれ、十分に維持管理されないため、次第にそのデザインや質が劣化している空間はあまたある。

(2) 維持管理は植栽の機能向上、植栽地の安全・安心を担保するための要

植栽には、人間生活にとって、様々な利便性をもたらす機能が課せられている。その機能を担保するためにも、また、向上させるためにも維持管理が不可欠である。維持管理の手を抜くことは、植栽に課せられる重大な機能の放棄につながる。

また、植栽地は、植物の生長、過繁茂によって死角をつくりだし、犯罪や非行の格好の場にもなりかねない。雑草が繁茂したり、病虫害が発生することによって利用者である人間に不快な思いをさせたりすることもある。また、藪

化した植栽地は蚊の格好な生息場所となり、蚊が媒介するデング熱等の感染症を蔓延させる発生源や中継基地となる恐れもある。

つまり植栽によってマイナス事象を生じさせないためにも、また、安全・安心を確保するためにも維持管理作業の励行は不可欠となる。

年々歳々の所定の維持管理費を計上することが難しいという理由で、先に述べたような植栽によるマイナス事象を許してしまえば、都市の高額の地価の空間に、わざわざ大枚の投資をして造成した公園緑地そのものの存在意義や当初の計画の是非が問われかねなくなる。大仰に言えば、緑化関係者の手がける緑地や緑化整備事業そのものの否定につながりかねない。

改めて維持管理は単なる植栽のおもりでなく、植栽のもたらす不都合をなくし、植栽の機能を向上させ、人間生活に利をもたらす行為であり、何にもまして実行されるべき重大な施策事業であるという認識を喚起したい。

(3) 植栽の育成管理目標の設定と完成段階に応じた合理的管理を

植栽の計画において重要なことは、植物の経年生長を計算に入れ、植栽をどのような形姿につくりあげるかという目標をいかに明確に設定するかである。設定した形姿を完成させるまでには、どのような管理作業を施し、完成した暁には、いかなる維持管理作業を施すかである。つまり当初、設定された目標の形姿が出来上るまでと、出来上った後の維持管理作業とは、その内容が自ずと異なってしまうべきである。また、植栽した当初は、その場所の環境圧から植物を保護し、活着させるための管理作業が必要となる。

実際には、植栽の完成段階に関係なく維持管理作業が漫然と作業歴に従って同じ作業が同様な頻度で毎年、機械的に実施されている例も少なくない。

今後は、植栽した植物を活着させるための「保護養生管理」、当初、設定した目標形に誘導するための「育成管理」、目標形に達した後に行う「抑制管理」と段階に応じた管理工種や頻度を変えた対応をとることが何よりとなる。もちろん、現状においても既にこのような対応が採られている緑地もある。

(4) 植栽の維持管理の現状と関連する様々な展開

以上、述べてきたように、植栽の維持管理は緑化空間の品質を担保、向上させるための不可欠な行為であるが、現状では、そのための経費に要する予算が十分、手当されておらず、都市緑化空間の多くが竣工時点よりも荒廃している。特に公共空間においては地方自治体の経済事情が逼迫していることもあり、なおさらその傾向が強い。

管理予算の確保策として「命名権制度（ネーミングライツ）」が一部の競技場や公園緑地で採用され、その経費で管理予算の大半を賄っている所もあり、それなりの成果を上げている。ただし命名権を獲得する企業の経営現状によって命名権の全額や持続性も左右される不安定感もあ

る。この制度の活用が今後広がりを見せるか否かは、まさに日本に景気動向に命運が係っているといって過言でない。

また、緑化の計画段階から、なるべく維持管理に手間のかからない植物による緑化、つまり「維持管理の省力化」をねらった取組みがされたり、その一環として芝生地等ではヤギ等の草食動物を放飼し、草をはませ、刈込管理の省力化と発生する糞による肥料効果を期待する「草食動物による生態的管理」が改めて注目され、導入される空間も増えている。

なお、緑地や緑化空間の安全・安心、快適性を確保するためには殺虫剤、殺菌剤、除草剤等の登録農薬による用量・用法を守った適正管理が不可欠となる。ただし相変わらず緑地の関係者の間で農薬アレルギーが根強く、履行されないケースが多い。生物多様性の重要性が唱えられるようになってからなおさらその傾向が強まった。

近年、日本全国の有数な公園緑地の一部においては管理主体である国や地方自治体の代りに、その運営管理の一切を民間企業や関係する団体に委ねる「指定管理者制度」もすっかり定着し、この制度が導入された公園緑地の質や魅力も間違いなく向上し、成果があがっている。また、指定管理者となる造園企業の女性技術者にとっては、まさに「女性活躍推進」の場となっている。

14. 都市緑化技術

(1) 都市緑化技術とは

植物の生育環境としては総じて厳しい条件下となる様々な都市緑化空間において植物の健全な生育を促し、緑化の可能性を拡げ、緑化に課せられる多様な要望や機能を達成するために活用される工法や資材の総称を都市緑化技術と呼ぶ。

概ね以上のことが都市緑化技術の定義的なものとなるが、もう少し幅広く解釈すると、緑化によってもたらされる支障をなくすため、生長を抑制するため、植栽作業の効率化を図るため、維持管理の省力化を図るため、コスト縮減を図るため、植物によって汚染された環境質（大気、土壌、水）を浄化・改善するため等を目的に開発される工法や資材も都市緑化技術に包含される。

(2) 都市緑化技術の分類体系と実用上・研究上の課題

有史以来、それぞれの時代状況に応じ、都市に目を見張るような建築・土木構造物が次々と出現し、その進化は止まらない。それを支えるために建築・土木の世界では精緻な科学的データに基づく新技術が次々に開発されている。一方、造園の分野では、昭和30年代に既に現在の原型となる技術が開発されていたのり面緑化技術を除いて、都市緑化技術の開発が非常に立ち遅れていた。緑化空間の整備の主対象が庭園や公園であり、伝統的な職人技術的対応でこと足りていた。ようやく都市緑化という事業が本格的に展開し始めた1970年代から都市緑化技術の開発が徐々に進行し始めた。

1980年代になると、広範な都市緑化事業の活発化に伴

ない、それを実行可能とするために、様々な都市緑化技術が開発された。その大きなきっかけとなったのは、都市緑化製品の開発が新たなビジネスチャンスにつながると業種を問わず、様々な企業が参入したことによる。現在までに開発された多くの都市緑化技術を筆者なりに整理・分類し、それぞれについて実用上、あるいはその技術を開発する上での研究上の課題を一括とりまとめたのが表17である。また、筆者は自身なりの判断で有用と思われる関係企業によって開発された都市緑化技術を広く世に伝えるために『最新緑花工法・資材便覧、ソフトサイエンス社、1991』や『都市緑化技術集、環境コミュニケーションズ、2003』等の図書の刊行に努めてきた。

さらに情報化時代を迎え、日々、新たに開発される技術情報を早目に多くの人に周知させるために、当時の（財）都市緑化技術開発機構のホームページに「みどりの技術プラットフォーム」を作成することを提案し、その作成にあたっての指導もした。現在の公益財団法人都市緑化機構の「緑化技術情報プラットフォーム」である。

なお、新たに開発された多くの都市緑化技術が知的財産権を担保するために特許申請される。特許庁の「電子図書館」に申請・認可された緑化技術に関連する特許・実用新案に係る情報が掲載されている。緑化技術の現状や開発のポイントの概要を知ることができる。

15. 都市緑化の課題と展開

紙幅の限りもあり、前章までで記述しきれなかった事象の内、都市緑化の重要性を鑑み、改めて認識し直すべき点と今後の課題や期待される展開等について、以下に簡潔に記す。

(1) 都市緑化では「配植」をより重視

設計意図に基き、植物材料を美的にかつ機能的に緑化対象空間に植栽することを配植（植栽デザイン）と呼ぶ。特に景観性が重視される都市緑化空間の整備においては、個々の植物の形状や特性、植物同士のなじみや生長度の違い、あるいは周辺環境との調和・釣合い等の配植に十分留意する必要がある。この点がなおざりにされている先行事例も多い。

(2) 庭園樹の都市緑化空間での活用と伝統的な仕立て技術の伝承を

海外では「大型盆栽」として大変評価の高い庭園樹も個人住宅の庭や日本庭園がつくられることがなくなり、日本での使用の機会が激減した。このままでは文化財的価値も有する各地に残る伝統的な仕立て方技術も次代への継承が難しくなっている。一方、日本の都市の没個性化が言われて久しい。都市という人の住む文化的空間の緑景観の形成を図るためには高さや太さや枝張りで規定された公共用緑化樹木を使用するのではなく、日本的風情を発揮する上で好都合の庭園樹を植栽材料として多用することが世界に冠たる「日本庭園」という環境芸術を有する日本の都市緑化の使命と言える。そのことによって日本の都市は個性化し、庭園樹の仕立て技術の保存・伝承につながる。

表 17-1 緑化技術の分類体系と実用上・研究上の課題（近藤）

大分類と概要	小分類	実用上・研究上の課題
1. 自然再生（エコロジー緑化）技術 自然（生態系）あるいは自然植生の再生を主眼とする生態学的視点や知見に基づく緑化技術	①宮脇による「ふるさと森づくり」 ②多（近）自然型工法 ③ビオトープ ④メディアゲーション ⑤表土のまき出し（シードバンクシステム）	●最終的にどのような景観・内容の自然をつくりだすのか育成管理の目標が明確でない。 ●生態系の再生・復元を狙うのであれば、規模論が重要となるが、この点がないがにらにされている。 ●使用される植物材料（在来種）の確保策、特に地域固有種の入手等困難な問題も解決されていない。 ●栽培学的視点の欠如。
2. 植生管理技術 遷移等の生態学的知見に基づく植生のコントロール技術	①緑化目標に応じたり面植生の管理 ②里山の樹林管理 ③景観管理（風致の保全） ④ヤギやヒツジ等の動物を使った生態学的管理 ⑤生息する動物の密度管理	●植生管理の拠り所とされる科学的知見の多くが、フィールド調査に基づく大雑把な知見がほとんどであり、圃場実験等で再確認を必要とする知見が多い。
3. リサイクル緑化技術 各種の廃材を緑化に有効に活用する技術	①植物廃材（剪定枝、芝生の刈りカス）や各種産業廃棄物等の堆肥化技術 ②建設残土の緑化用培土として活用 ③ガラス廃材の人工軽量培土化 ④古タイヤによるのり面保護工 ⑤根株や幹挿しによる早期樹林化工法	●品質管理基準が明確でない。 ●コストが割高になるケースが多い。
4. 見えない緑化技術 さまざまな緑化の場面で駆使される表面上、目につかない黒子的な緑化工法資材の総称	①保水剤 ②根茎調節資材 ③舗装面緑化装置 ④地下埋設型支柱 ⑤地下灌水装置 ⑥制圧植物の活用 ⑦接触刺激の活用 ⑧馴（順）化処理 ⑨アンダーヒーティング	●その性能に関して圃場実験レベルでの検証と実用段階での有効性の検討が必要となるものが多い。 ●制圧植物（アレロパシー能）、接触刺激（植物ホルモン・エチレン）馴化処理等、植物の生理的機序を活用した緑化技術の展開もこれから大きな課題と言える。
5. 水辺緑化技術	①岸辺緑化 ②水際（岸辺と接する水深10～30cm内外の空間）緑化 ③水面緑化 ④冠水地緑化	●それぞれの環境条件に耐性のある植物を検証。
6. 特殊環境地の緑化技術 植物の生育にとって極めて劣悪で厳しい環境条件下におかれる空間の総称	①臨海埋立地 ②日陰地 ③特殊土壌地	●それぞれの空間の環境圧に耐える性状を有する植物の検証とその生育を助長するための支援技術（バックアップシステム）の開発が求められる。
7. のり面緑化技術	①早期樹林化技術 ②既設の荒廃したのり面の再生技術 ③モルタルコンクリートのり面緑化技術	●新規の造成のり面を緑化する技術については、1000件を越す特許、実用新案がこれまでに申請されており、ほぼ完成の域に達している。 ●今後は、自然性の高い樹林の早期形成技術の確立と既設の荒廃のり面を再生するための思想と技術の確立が急務と言える。
8. 屋上緑化技術	①屋上造園技術 ②屋根緑化技術	●人工軽量培土等による屋上造園技術については、ほぼ技術メニューは出そろったと言える。 ●勾配屋根等の許容荷重の極めて小さい屋根を緑化するための必要土層厚・培土・適性植物等についての知見が十分ではない。
9. 壁面緑化技術	①つる植物による緑化技術 ②人工地盤型緑化技術 ③壁面緑化装置 ④エスバリア	●定型的なつる植物による緑化手法だけではなく、今後は壁面を人工地盤あるいは緑化装置に見立てた緑化技術の開発や関連する基礎研究、さらにはエスバリア手法の積極的導入等も必要となってくる。 ●つる植物による壁面緑化手法についてはひび割れ等の損傷や湿気をもたらす等の懸念事項について、改めてその真偽を科学的に検証する必要がある。
10. 室内緑化技術	①和物（木）による緑化技術 ②ハイドロカルチャーによる緑化技法 ③室内空気浄化装置としての緑化	●和木の低照度条件に対する耐性或馴（順）化処理に必要な科学的知見の集積が求められる。 ●室内空気汚染物質の浄化能力の大きい植物の検証。
11. 機能植栽技術 植栽によって各種の機能効果を発揮するための技術	①建築的機能植栽 ②工学的機能植栽 ③気候調節機能植栽	●植栽による各種の機能効果の再評価、とりわけ植栽によるビル（加速）風防止効果の科学的検証が求められる。
12. 植物による環境修復（phytoremediation）技術 植物の潜在的な能力を生かして汚染された水質・土質・空気質等の環境を浄化する技術	①水質浄化技術 ②土壌浄化技術 ③空気浄化技術	●浄化能力の優れた緑化植物の検索。 ●植物だけの浄化能力だけに頼らず、他の分野の技術と組み合わせることによって浄化能力を倍加させる試み等も必要。
13. 森づくり技術		●計画時点で、最終的にいかなる状態の森をつくりあげるのかという目標を明確に設定する。 ●生態系として機能させるためには50ha以上の敷地規模が必要。
14. 芝生技術	①常緑化技術 ②校庭の芝生化技術 ③草花化技術 ④屋内空間への芝生導入技術	●芝生の新たな用途に利用可能な芝生の選性試験。 ●原っぱ・草地等粗放管理型芝生の造成管理技術の確立が求められている。
15. 花による緑化技術	①ワイルドフラワー ②緑化用宿根草 ③緑化用カラーリーフ	●強健で各種の環境ストレスに優れた耐性を示す宿根草やカラーリーフを選抜。
16. 植栽基盤技術 植栽基盤整備に関する調査から土壌改良、さらには管理に至る一連の技術	①調査診断技術 ②植栽基盤整備技術 ③土壌管理技術	●収穫・収量を目的としない緑化用植物の育成のための植栽基盤の診断ならびに土壌改良手法の確立が求められる。 ●造成後、経年的に植栽基盤として一定の品質を保持するために「土壌管理」という新たな概念とその技術の確立が急務となる。
17. 植栽養生管理技術 緑化用植物を健全で適正な形状に育成、維持、抑制するための一連の管理技術	①保護養生技術 ②維持管理技術 ③生育抑制管理技術	●養生管理技術の開発にあたってはコスト削減が大命題。
18. 省管理型緑化技術 維持管理の省力化を実現するために計画時点から、様々な工夫が凝らされた技術	①省管理型緑化用植物 ②省管理型緑化方式 ③省管理型緑化資材	●強健で極力、手入れ不要の植物の選抜。
19. 植物保護技術 緑化用植物を雑草や病虫害から守る技術	①雑草防除技術 ②病虫害防除技術	●雑草の発生・生育を抑制する制圧作物、リビングマルチとして活用するため、アレロパシー能のある緑化用植物の検索。 ●緑化の場での病虫害防除に関して生物農薬の有効性と限界を究明する。 ●緑地や緑化空間における農薬の適正利用を積極的に推進する。
20. 緑化用植物の生育診断技術 植物の健康状態、活力状態を客観的に診断する技術	①赤外線熱映像による植物の生育診断 ②樹木医技術	●より科学的、客観的に緑化用植物の生育状態を診断する手法の確立。
21. 緑化用植物の栽培技術	①在来種・地域固有種の栽培 ②大型コンテナ栽培用植物	●在来種・地域固有種の栽培にあたっては遺伝子の攪乱をきたさないような配慮が必要となる。 ●コンテナ栽培にあたっては沱根現象（ルーピング）防止のための内壁処理等の工夫と、その効果の科学的検証が求められる。

表 17-2 緑化技術の分類体系と実用上・研究上の課題（近藤）

大分類と概要	小分類	実用上・研究上の課題
22. 緑化コンクリート技術 多孔質のコンクリート基材の空隙部分に土壌と植物の種子を振り込み植物の発芽、生長によって多孔質コンクリートの表面を緑化する技術		●緑化コンクリートの永続性をもたせるため、多孔質コンクリート基材に組み合わせる植物の種類を吟味することが今後の課題。
23. コンテナ緑化技術 人工地盤や舗装面空間を植物が植え込まれたコンテナで緑化する技術	①コンテナガーデニング ②緑化ハンギングバスケット	●有効水分の保持・ルーピングの抑制等緑化目的に合致したコンテナの性能を高めることが急務。 ●コンテナガーデニング・緑化ハンギングバスケットに適合する緑化用植物の検索。

(3) 都市緑化空間の再生措置

造成後、時間の経過した都市緑化空間では植物の年々歳々の生長によって藪化したり、あるいは生育劣化によって次第に緑化の質や機能が低下したり、時にはかなり荒廃した空間も目につく。このような空間においては間伐や思い切った再生措置を施し、緑化空間の快適性と健全性を回復させることが求められる。

(4) 都市緑化手法としてのコンテナガーデニングの活用を

草花から高木に至るまで、様々な植物を植え込んだコンテナ（植栽容器）を適宜、各種の空間に配置することによって修景効果を発揮するコンテナガーデニング手法は舗装面空間や人工地盤の多い都市空間では有効な緑化手法となる。イタリアルネサンス期の庭園やフランスのベルサイユ宮苑等で用いられてきたオランジュリー（柑橘園）や中国の盆景園（大型の盆栽を空間の一角に数鉢配し、空間をデザインする手法）が、その格好の手法となる。

(5) 改めて都市緑化植物園の整備・充実を

昭和 51（1976）年から時の建設省（現国土交通省）が全国の主要公園緑地の一角に「都市緑化植物園（緑の相談所）」を開設し、都市緑化に使用される樹木等の展示見本園として整備した。現在の都市緑化の新たなニーズに合わせ、リニューアル等の措置を望みたい。また「日本植木協会」が北海道から鹿児島まで全国 70 箇所近くの主要な植木生産者の生産圃場を市民に開放し、植木に親しんでもらおうという意図で整備した「日本列島植木植物園」は生産者の植木の普及啓蒙の自助努力として高く評価でき、さらなる充実を図るため国や地方自治体何がしかの支援・助成策を講ずることを期待したい。

(6) 都市緑化に関する顕彰・評価制度のさらなる充実を

近年、各所で緑化に係わる様々な「コンクール」や「コンテスト」が実施されている。「公益財団法人都市緑化機構」では、優れた緑の空間づくりの計画を顕彰する「緑の環境デザイン賞」、緑を増やし守る取組みの実績を顕彰する「緑の都市賞」、特殊空間の優れた緑化技術を顕彰する「屋上・壁面・特殊緑化技術コンクール」、あるいは評価制度として「社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）による評価（都市オアシス認定）」や「都市緑化技術審査証明事業」を実施している。今後は受賞した作品、成果等をより広く

広報し、その所在を市民に知らせることが重要となる。

(7) 各都道府県単位で「都市緑化事例マップ」の作成

日本各地の都市で、様々な都市緑化事例が実施され、新たな都市緑化空間が次々と誕生している。これらの情報が全く一元化されていない。筆者の所属したかつての研究室では東京都を対象に屋上緑化等の代表的都市緑化空間の所在とその評価を一括した「東京都市緑化手法マップ・緑化空間名所別ランキング」を作成し、公表した。少なくとも各都道府県に同様のものが作成されると、都市緑化の普及啓蒙策に間違いなく役立つ。

16. おわりに

本稿をまとめるにあたり当初、学生時代を含めると 47 年間の「農大・造園人生」の総決算として専門的に取り組んできた都市緑化に係るあらゆる事象を 1 つの学問的体系として組み立て築くことを大胆にも意図した。論題名も『都市緑化学の提唱と構築』と想定していた。

その骨格を考えるため膨大な関係資料、あるいは筆者自身の 500 編を超える都市緑化に関する著作や記事、講演資料を読み返す作業に着手したが、とても短期間でそのことを成すことの困難さに直面した。中でも筆者自身のものも含め、これまで収集してきた多くの関係資料を退職を機に散逸、一部処分してしまったことが事の成就を妨げた。改めて収集し直す時間的余裕もなかった。苦肉の策としてまとめ上げたものが本稿である。都市緑化学を構築する上で主要な単元、項目になると思われる事象について専ら筆者の独自の見解を断片的に書き連ねたものである。したがって総説論文として最も重要であると思われる客観性に富み、それなりの体系となっているものにはとてもなっていない。正直、論調も総説論文にふさわしい体裁をとっていない。

今後、機会があれば現時点の関係情報を整理した『都市緑化学』なる図書の刊行を目指したい。本稿はそのための序章であると理解頂ければ幸いである。なお、本稿を作成する上で参考にした関係文献はほとんど全て筆者のものであり、本編中にその幾つかは記したが、紙幅の都合もあり、巻末に一覧することを省略したこともお断りしておく。

Deployment of Policies, Methods and Technology of Urban Greening Business in Japan—Introduction towards Building up of “Urban Greening Studies”

By

Mitsuo KONDO*

(Received December 1, 2014/ Accepted December 5, 2014)

Summary : In this paper, in order to elucidate the specific practice of urban greening and its business, issues and current status of deployment are considered to include the following points. The author compiled these points from knowledge of the field and his own point of view of urban greening as follows ; “origin and genealogy,” “basic recognition regarding methods”, “significance and the effect”, “development of infrastructure for planting”, “relationship with the growth of environmental characteristics and greening plants”, “kind of greening plants”, “foreign species act and the relationship with biodiversity”, “functional planting”, “street trees”, “as architectural space area, greening of roof, wall and in the room”, “making the forest”, “maintenance of planting”, “urban greening technology”.

Key words : Urban Greening, Businesses, Technique, Technology, Urban Greening Studies

* Professor Emeritus, Tokyo University of Agriculture